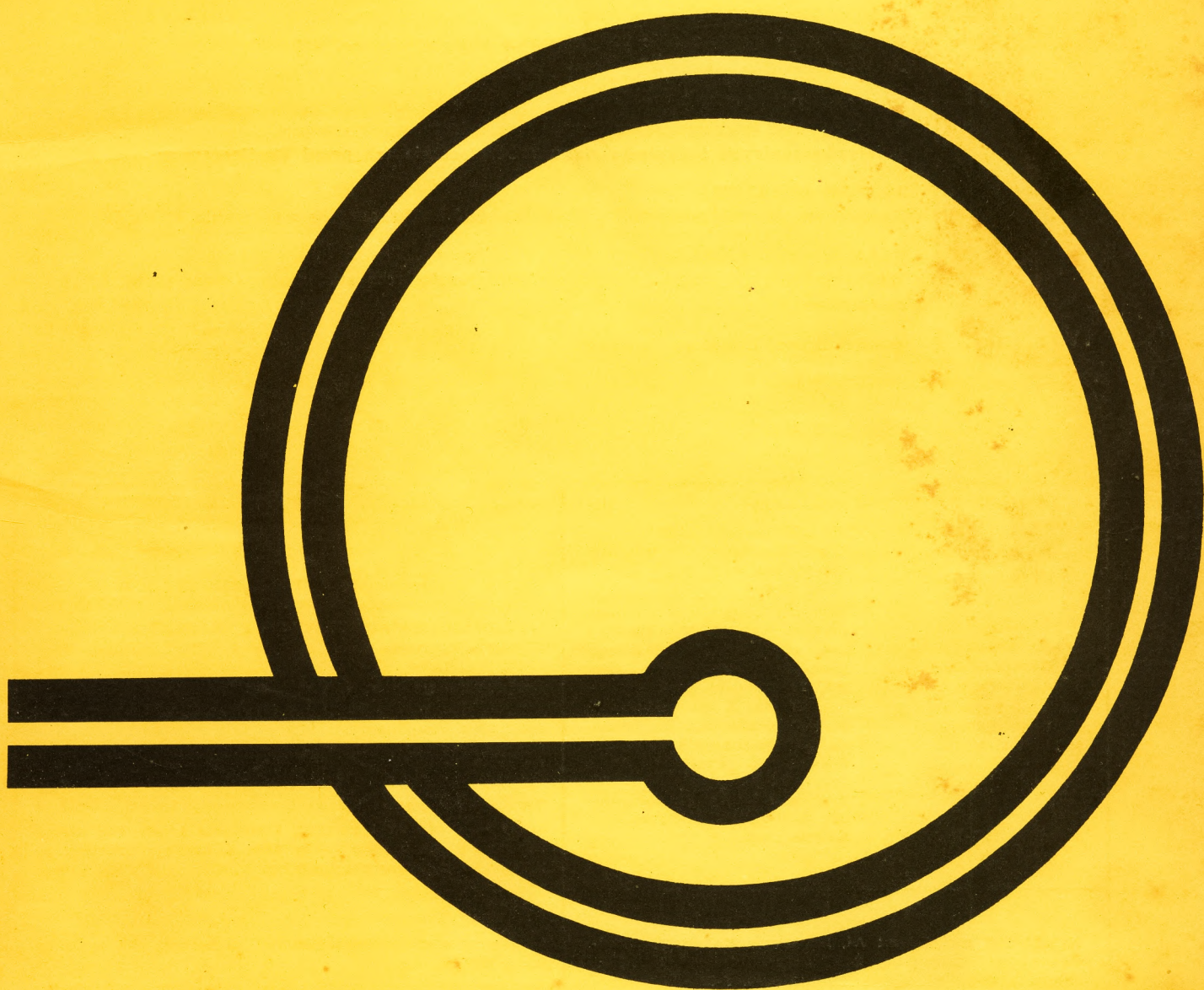


**4-5** 1990  
kwiecień • maj

# **AUTOMATYKA KOLEJOWA**

**STEROWANIE RUCHEM. ŁĄCZNOŚĆ.  
INFORMATYKA**

PL ISSN 0137-2858



**PKP** 



## SPIS TREŚCI

|            |                                                                                                                                                                     |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 57         | <b>STANISŁAW WILEWSKI, ANATOL ZUBKOW</b><br>Wymagania techniczno-ruchowe do systemu stacyjnych urządzeń srk typu SUP-1                                              |
| 62         | <b>ZOFIA WRÓBEL</b><br>Model statystyczny uszkodzalności i rozregulowania przekazników zabezpieczenia ruchu kolejowego w okresie pracy między legalizacjami         |
| 65         | <b>JERZY KOŚNIK</b><br>Zastosowanie cyfrowej pamięci obrazu TV do obserwacji stanu technicznego wózków jezdnych wagonów                                             |
| 67         | <b>WITOLD ŻUREK</b><br>Zmiany konstrukcyjne przekazników typu JRB                                                                                                   |
| 69         | <b>MARIA ŁĄCKA</b><br>Modernizacja semafora świetlnego stosowanego na PKP                                                                                           |
| 72         | <b>LESZEK CEGŁOWSKI, ANDRZEJ KORNETA, JÓZEF WLAZŁO</b><br>Mikrokomputerowy system sterowania ruchem kolejowym typu MSS                                              |
| 76         | <b>OLIMPIA SKIBA-ROGAŁSKA</b><br>Wspólna ochrona katodowa kabli elektroenergetycznych z innymi konstrukcjami podziemnymi                                            |
| 78         | <b>BENEDYKT KUBICA</b><br>Komputerowe wspomaganie projektowania urządzeń srk — program „Zestawienie przekazników”                                                   |
| 81         | <b>EDWARD DMOWSKI</b><br>Łączenie kabli telekomunikacyjnych o termoplastycznych osłonach przeciwkorozyjnych i kontrola stanu zabezpieczenia ich przed zawilgoceniem |
| 84         | <b>JANUSZ OLBRYCHT</b><br>Automatyzacja prac biurowych usiłuje pogodzić konkurencyjne wymagania. Część III                                                          |
| 87         | <b>STANISŁAW I. CIEŚLAKOWSKI</b><br>Wpływ technologii pracy stacji na zdolność przetwórczą zautomatyzowanej górkii rozrządowej                                      |
| IV s. okł. | Z zagranicznej literatury fachowej                                                                                                                                  |



Wydawca:  
**WYDAWNICTWA  
KOMUNIKACJI  
I ŁĄCZNOŚCI**  
ul. Kazimierzowska 52  
02-546 WARSZAWA  
telef. 49-91-78  
Skanowanie: Artur Palka

PL ISSN 0137-2858

### REDAKCJA

ul. Kazimierzowska 52,  
02-546 Warszawa, tel. 49-91-78  
lub 49-27-51 wew. 293;  
kolej. 16-60

Redaguje kolegium w składzie:  
prof. dr hab. M. Dąbrowa-Ba-  
jon, mgr inż. N. Gruchała  
(z-ca red. naczelnego), mgr  
inż. Z. Mościcki (red. naczel-  
ny), dr inż. J. Suchodolski, dr  
R. Matys, mgr inż. St. Góras,  
D. Kaczmarek (sekretarz re-  
dakcji), st. korektor Anna  
Przybylsz;  
przy współpracy Stowarzysze-  
nia Inżynierów i Techników  
Komunikacji

### Warunki prenumeraty w 1990 roku.

Wpłaty na prenumeratę AUTOMATYKI KOLEJOWEJ należy kierować bezpośrednio na konto wydawcy:

**WYDAWNICTWA KOMUNIKACJI I ŁĄCZNOŚCI**  
ul. Kazimierzowska 52  
02-546 Warszawa

konto: PBK III O. Warszawa 370015-6464

z wyraźnym zaznaczeniem tytułu czasopisma i liczby zama-  
wianych egzemplarzy.

Terminy przyjmowania prenumeraty na kraj i zagranicę:  
do 30 listopada na I kwartał, I półrocze i cały rok następ-  
ny oraz w ciągu roku — do dnia 1. każdego miesiąca po-  
przedzającego okres prenumeraty.

Nakład 1550 egz. format A4, Drukarnia Kolejowa, Przed-  
siębiorstwo Państwowe, Zakład Prowadzący, ul. Feliń-  
skiego, 2, 01-513 Warszawa. Zam. 3509/90. F-62

Cena prenumeraty rocznej 6000 zł, półrocznej 3000 zł, kwar-  
talna 1500 zł.

Prenumerata ze zleceniem wysyłki za granicę jest droższa  
o 100 procent.



# AUTOMATYKA KOLEJOWA



MIESIĘCZNIK TECHNICZNO-GOSPODARCZY

ROK XIII (XXXVII)

Nr 4-5 • KWIECIEŃ—MAJ • 1990

inż. STANISŁAW WILEWSKI

mgr inż. ANATOL ZUBKOW

CBPBBK Warszawa

## Wymagania techniczno-ruchowe do systemu stacyjnych urządzeń srk typu SUP-1<sup>\*</sup>

W kraju dysponującym własną produkcją urządzeń srk prace nad nowym systemem urządzeń srk dla stacji powinny być prowadzone nieustannie, gdyż z chwilą wdrożenia systemu występuje potrzeba wprowadzenia do niego ulepszeń, a jednocześnie są zbierane doświadczenia będące przesłanką do opracowania nowych koncepcji. W przeciwnym razie technika srk pozostaje w tyle za osiągnięciem światowym w tej dziedzinie.

Przeświadczenie o słuszności tej tezy oraz brak odpowiadającego obecnym potrzebom PKP systemu stacyjnych urządzeń srk skłoniły do podjęcia inicjatywy opracowania systemu SUP-1.

W chwili, gdy zapadła decyzja o przystąpieniu ZWUS i CBPBBK do opracowania systemu SUP-1, mogły być budowane tylko systemy E i CBP-83 — obydwa niezblokowane.

Budowa licencyjnego systemu zblokowanego JZH 111 została wstrzymana, a rademski system USM nie był wdrażany.

Mając powyższe na uwadze zdecydowano rozpocząć prace nad nowym systemem, który charakteryzowałby się niżej wymienionymi właściwościami.

1) Powinien uwzględniać sytuacje techniczno-ruchowe spotykane na stacjach dużych i średnich. Nie wykluczając celowości stosowania w określonych sytuacjach systemu SUP-1 na stacjach małych, należy dążyć do opracowania oszczędnego systemu specjalnie dla stacji małych, umożliwiającego wyposażenie ich w urządzenia przekąźnikowe bez inwestycji kubaturowych.

2) SUP-1 powinien być systemem stosunkowo tanim i dlatego należy dążyć do takiego jego kształtu, aby standardowe wyposażenie uwzględniało potrzeby stacji o uporządkowanym układzie torowym. Struktura systemu powinna umożliwiać ekonomiczne dopasowanie wyposażenia standardowego do wymagań i potrzeb występujących zarówno na stacjach małych jak i dużych. Za uporządkowany uważa się taki układ

torowy, który ma minimalne spadki na stacji, nie przekraczające granicznych wartości ustalonych przepisami E10, długości torów głównych umożliwiające sytuowanie semaforów w odległości drogi ochronnej od punktu niebezpiecznego i normalne konfiguracje zwrotnicowe nie wymagające stosowania szczególnych rozwiązań.

3) Niezawodność i bezpieczeństwo systemu powinna być postawiona jako główne wymaganie i w tym celu miały być podjęte następujące działania:

— podstawowo ma być stosowana wtykowa odmiana przekąźnika JRF,

— będą prowadzone stałe prace nad ulepszeniem konstrukcji przekąźnika JRF,

— układy przekąźnikowe systemu będą odpowiadały „Warunkom bezpieczeństwa dla projektowania przekąźnikowych urządzeń srk na stacjach” i będą sprawdzone zgodnie z zaleceniami zawartymi w tych „Warunkach”.

4) System SUP-1 powinien być elastyczny tzn. umożliwiać:

— współpracę z dowolnymi typami aparatury zewnętrznej (różnymi obwodami świateł, napędami zwrotnicowymi, urządzeniami oddziaływania i kontroli zajętości torów i rozjazdów),

— przystosowanie działania standardowego wyposażenia do typowych sytuacji ruchowych występujących na PKP.

W trakcie opracowywania systemu zliberalizowano wymagania dotyczące „uporządkowanego układu torowego” zamieszczone w punkcie 1, wprowadzając np. sterowanie i kontrolę zwrotnic leżących w drodze ochronnej do wyposażenia standardowego.

W rezultacie system SUP-1 spełnia zawarte niżej wymagania.

### 1. Wymagania podstawowe

#### Przeznaczenie i cechy eksploatacyjne systemu

System przede wszystkim jest przeznaczony dla dowolnej stacji i posterunku odgałęźnego kolei normalnotorowych znaczenia ogólnego na sieci PKP.

<sup>\*</sup>) Artykułem tym rozpoczynamy cykl artykułów dotyczących wdrożonego na PKP systemu urządzeń przekąźnikowych typu SUP-1.



Ma on wykonanie standardowe i rozszerzone — powstałe przez uzupełnienie wyposażenia wykonania standardowego. Wykonanie standardowe zaspokaja potrzeby stacji o uporządkowanym układzie torowym. System umożliwia instalowanie go na stacjach wyposażonych we wszystkie rodzaje trakcji występujące na PKP oraz charakteryzuje się wysoką sprawnością eksploatacyjną, a w szczególności umożliwia:

- nastawianie w łatwy sposób dróg przebiegów wariantowych,
- sekcyjne zwalnianie przebiegów,
- przekazywanie pojedynczych zwrotnic oraz grup zwrotnic i sygnałów do lokalnego nastawiania,
- samoczynność przebiegów pociągowych,
- indywidualne zamykanie zwrotnic i sygnalizatorów.

System ma rozwiązania ograniczające skutki zakłóceń ruchu spowodowane uszkodzeniami urządzeń.

Zastosowano m.in. rozwiązania umożliwiające:

- nastawianie przebiegów przy indywidualnej obsłudze zwrotnic bez angażowania grupy wybierającej,
- utwierdzenie i kontrolę drogi przebiegu z pominięciem kontroli uszkodzonych odcinków izolowanych, jednak bez możliwości wyświetlenia sygnału zezwalającego na semaforze,
- doraźne zwolnienie utwierdzenia pojedynczych zwrotnic,
- uzyskiwanie najważniejszych informacji na pulpicie nastawczym podczas zaniku napięcia w sieci i zasilania z baterii prądem stałym.

#### Funkcje podstawowe

System w wykonaniu standardowym realizuje następujące funkcje:

- indywidualne nastawianie zwrotnic,
- przebiegowe i indywidualne nastawianie przebiegów,
- utwierdzenie przebiegów pociągowych i zamknięcie przebiegów manewrowych,
- kontrolę przebiegów i wykluczenie sprzecznych przebiegów,
- ochronę boczną przebiegów pociągowych,
- nastawianie i kontrolę zwrotnic w drodze ochronnej,
- zwolnienie automatyczne i ręczne elementów drogi przebiegu,
- wyświetlenie sygnałów „STÓJ” i wszystkich zezwalających z wyjątkiem *S10a* — *S13a*,
- wyświetlenie *Sz* i wskaźników *W24*,
- wyświetlenie sygnałów „manewrowanie dozwolone” i „manewrowanie zabronione”,
- indywidualne zamykanie zwrotnic i sygnalizatorów,
- powiązanie z blokadą liniową półsamoczynną jedno- i dwukierunkową oraz samoczynną typu *Eac*.

#### Funkcje pomocnicze

Do funkcji pomocniczych zaliczono:

- sygnały zezwalające *S10a*–*S13a*,
- wskaźniki *W19*, *W20*,
- sygnały powtarzające,
- sygnalizację czterostawną,
- lokalne nastawianie zwrotnic i sygnałów,
- samoczynność przebiegów,

— współpracę z urządzeniami systemu *SUP-1* w innej nastawni,

— współpracę z urządzeniami mechanicznymi z sygnalizacją świetlną i przekaźnikowymi systemu *EiPB*,

— powiązanie z urządzeniami zabezpieczenia ruchu na przejazdach kolejowych kategorii A położonych w obrębie stacji.

#### Zasięg i pojemność systemu

*SUP-1* umożliwia tworzenie dużych okręgów nastawczych. Przyjmuje się, że promień zasięgu centralizacji urządzeń nie powinien być mniejszy niż 3 km. Umożliwia to objęcie zasięgiem dwóch grup torów całopociągowych, położonych w układzie szeregowym z założeniem centralnej lokalizacji nastawni. Pojemność systemu umożliwia centralizację dowolnej liczby obiektów srk, racjonalnej ze względów ruchowych i mieszczącej się w granicach zasięgu urządzeń.

#### Przewidywane prędkości

Urządzenia powinny działać prawidłowo przy prędkości max. 200 km/h. Ponadto w systemie są uwzględnione następujące stopnie prędkości 100 km/h, 40 km/h, albo 60 km/h. Prędkość max. jazd manewrowych 40 km/h.

#### Współpraca z innymi urządzeniami

System uwzględnia możliwość współpracy z następującymi urządzeniami: zdalnego sterowania, z tastaturą nastawczą, awizacji numerów pociągów, automatycznego nastawiania drogi przebiegu przez pociąg, sterowania ruchem wspomagany przez komputer. Do współpracy będą konieczne urządzenia pośredniczące (interface). Projekt takich urządzeń nie wchodził w tematykę prac nad systemem *SUP-1*.

#### Konstrukcja i elementy systemu

Aparatura modułów urządzeń jest umieszczona na panelach z typowymi wewnętrznymi połączeniami przewodowymi, wykonanymi fabrycznie. Oprzewodowanie panelu jest zakryte, lecz nie są stosowane plombowane osłony. Wszystkie przekaźniki oraz inne elementy aparatury jak: kondensatory, diody, rezystory, transformatory itp. są umieszczone w typowych obudowach wtykowych odpowiadających gabarytem przekaźnikom *JRF*. Wszystkie elementy wtykowe są zaopatrzone w szyfry z kodem identyfikacyjnym, uniemożliwiającym błędne umieszczenie elementu.

Panele są umieszczane na stojakach nowej konstrukcji podczas montażu urządzeń i mogą być zdejmowane tylko w czasie przebudowy lub uszkodzenia połączeń przewodowych.

Zakłada się, że w razie uszkodzeń urządzeń będą wymieniane elementy wtykowe, a nie panele. Te ostatnie mają rozmiary ograniczone sztywnością konstrukcji panelu. Z tego względu każdy moduł mieści się na jednym panelu, przez co unika się połączeń kablowych między częściami modułów.

Dostosowanie wyposażenia paneli do określonej sytuacji występującej dla danej stacji następuje przez włożenie w miejsce przekaźników lub innych elementów płytek zaślepiających, zwierających odpowiednie styki gniazda wtykowego.



Podstawowym przekąznikiem srk jest zmodernizowany JRF-20 w wersji jedno- lub dwuuzwojeniowej: neutralny i remanencyjny.

Wyjęcie przekązników lub wtyków kabli nie powoduje wygaszenia czerwonych świateł na semaforach i świateł niebieskich na tarczach manewrowych.

## 2. Wymagania szczegółowe

### Sygnalizacja

W systemie są stosowane semafony wjazdowe, wyjazdowe, drogowskazowe, tarcze ostrzegawcze, tarcze manewrowe i sygnalizatory powtarzające według ogólnie obowiązujących zasad. Na semaforach w zależności od potrzeb są stosowane wskaźniki W24, W19, W20. System umożliwia wyświetlanie na sygnalizatorach świetlnych następujących rodzajów sygnałów (wg przepisów E1) S1, S2, S3, S4, S5, S10 — S13 (w wersji podstawowej), S10a, S13a — S6 — S9 (w wersji dodatkowej), sygnału zastępczego na wszystkich semaforach i sygnału MS2 „manewrowanie dozwolone” na semaforach wyjazdowych i drogowskazowych. Obwody świateł sygnałowych w zasadzie są oparte na rozwiązaniach stosowanych w systemie JZH-111 lecz SUP-1 może współpracować również z innymi typami obwodów świateł.

### Nastawianie zwrotnic i wykolejnic

Do nastawiania zwrotnic i wykolejnic przewidziano zastosowanie napędów trójfazowych na napięcie  $3 \times \times 380/220$  V. System umożliwia stosowanie zwrotnic pojedynczych lub sprzężonych oraz sprzęganie zwrotnic i wykolejnic.

Warunki, jakie spełnia zwrotnicowy układ nastawczy, są zamieszczone w oddzielnym opracowaniu pt. „Wymagania techniczno-eksploatacyjne do zwrotnicowego układu nastawczego” (opracowanie CBPBBK).

### Kontrola zajętości torów i rozjazdów

System umożliwia współpracę z różnymi typami obwodów torowych lub innych urządzeń kontroli zajętości torów i rozjazdów, np. SOT. Istnieje możliwość łączenia zwrotnic we wspólnym odcinku izolowanym. Współpraca zapewnia poprawną pracę systemu w przypadkach krótkotrwałych przerw bocznikowania obwodu torowego.

### Przebiegi

Przebiegi pociągowe zasadnicze i wariantowe oraz manewrowe są nastawiane: przebiegowo, indywidualnie.

Możliwość magazynowania sprzecznych przebiegów jest wykluczona. Przebiegi pociągowe są utwierdzane, natomiast przebiegi manewrowe zamykane.

System w wykonaniu standardowym realizuje sprzeczność następujących rodzajów przebiegów:

- przebiegi pociągowe na ten sam tor z przeciwnych kierunków,
- przebiegi pociągowe i manewrowe na ten sam tor z przeciwnych kierunków,
- przebiegi manewrowe na ten sam tor z przeciwnych kierunków (ustalenie, czy na dany tor można dopuszczać przebiegi manewrowe z przeciwnych kierunków, następuje na etapie projektowania),

— wyjazd manewru i wjazd pociągu na ten sam tor w tym samym kierunku,

— przebiegi, w których zwrotnice i wykolejnice zajmują odmienne położenia,

— przebiegi, których drogi pokrywają się całkowicie lub częściowo z wyjątkiem przebiegów składających się na przebieg bez zatrzymania,

— przebiegi wiodące w rejon nastawiania lokalnego i pozwolenie na lokalne nastawianie.

Za przebiegi niesprzeczne uznano:

— przebiegi wyjazdowe z tego samego toru w przeciwnych kierunkach,

— przebiegi manewrowe na ten sam długi tor z przeciwnych głowic stacji,

— przebiegi zgodnego kierunku po tym samym torze, tj. wyjazd pociągu i wjazd pociągu, jeżeli składają się na przebieg bez zatrzymania, wyjazd pociągu i wjazd manewru, wyjazd manewru i wjazd manewru.

System umożliwia wykluczenie przebiegów niesprzecznych, jeśli konieczność taka wynika z uwarunkowań lokalnych.

System umożliwia nastawienie dla każdego semafora wyjazdowego i drogowskazowego wariantowej drogi ochronnej.

Ochrona boczna jest zapewniona dla przebiegów pociągowych. W drodze ochronnej oraz w przebiegach manewrowych stosowanie ochrony bocznej nie jest wymagane.

Podstawowo ochronę boczną uzyskuje się przez sprzęganie zwrotnic. System umożliwia także nastawianie zwrotnic ochronnych w sposób inny niż przez sprzęganie.

W ochronie bocznej nie jest kontrolowane świecenie się świateł zabraniających sygnalizatorów ochronnych.

W przebiegach pociągowych kontroluje się: położenie i utwierdzenie zwrotnic, ochronę boczną, niezajętość toru (odcinki izolowane) w tym kontrola ukreśłów i przebiegi sprzeczne. Wykluczenie przebiegów sprzecznych jest sprawdzane przez kontrolę utwierdzenia nastawianego przebiegu, kontrolę położenia zwrotnic i kontrolę ochrony bocznej.

W przebiegach manewrowych nie są kontrolowane odcinki izolowane i ochrona boczna.

Przebiegi pociągowe są zwalniane samoczynnie lub ręcznie. Samoczynne zwalnianie kolejnych sekcji przebiegu odbywa się sukcesywnie w ślad za przejazdem pociągu. Sekcję przebiegu może stanowić odcinek lub kilka odcinków izolowanych.

W zwalnianiu sekcji musi uczestniczyć co najmniej jeden własny odcinek izolowany i odcinek sekcji następnej oraz musi być skontrolowane zwolnienie sekcji poprzedniej.

Dla pierwszej sekcji za semaforem zamiast zwolnienia poprzedniej sekcji jest kontrolowany powrót semafora do stanu zasadniczego. Koniec przebiegu (wjazdowego) zwalnia się po zwolnieniu sekcji poprzedniej i następuje z opóźnieniem 30 s. Opóźnienie jest kasowane, jeżeli zostanie nastawiony przebieg będący przedłużeniem przebiegu zwalnianego.

Droga ochronna zwalnia się jednocześnie ze zwolnieniem końca przebiegu. Elementy ochrony bocznej zwalniają się w ślad za zwalnianymi zwrotnicami chronionymi. Zwolnienie ręczne odbywa się z opóźnieniem 100—120 s i jest rejestrowane. Jednocześnie zwalnianie ręczne dwóch lub więcej przebiegów nie



jest możliwe. Przebiegi manewrowe są zwalniane samoczynnie lub ręcznie. Zwolnienie samoczynne odbywa się sukcesywnie w ślad za przejazdem taboru. W zwalnianiu uczestniczy odcinek sekcji zwalnianej i następnej. Jest także skontrolowane zwolnienie sekcji poprzedniej. Podczas zwalniania pierwszej sekcji za sygnalizatorem zamiast kontroli zwolnienie poprzedniej sekcji jest kontrolowany powrót sygnalizatora do stanu zasadniczego.

Sygnal „manewrowanie dozwolone” zmienia się na sygnał „manewrowanie zabronione” po zjechaniu całego składu manewrowego z pierwszego odcinka izolowanego leżącego za sygnalizatorem.

Zwolnienie ręczne następuje bezzwłocznie i nie jest rejestrowane. Zwolnienie ręczne pojedynczych zwrotnic jest stosowane w przypadku niedziałania zwolnienia ręcznego całego przebiegu. Zwolnienie może być skuteczne, jeżeli na sygnalizatorze zostanie wyświetlony sygnał stój.

Zwolnienie ręczne pojedynczych zwrotnic następuje z opóźnieniem 100—120 s i jest rejestrowane.

### Lokalne nastawianie

System umożliwia przekazywanie do lokalnego nastawiania: pojedynczych zwrotnic, grup zwrotnic i sygnalizatorów manewrowych (rejonów lokalnego nastawiania).

Przy przekazaniu urządzeń do lokalnej obsługi są realizowane w systemie następujące funkcje:

- zwrotnica przekazana do lokalnego nastawiania nie może być nastawiana centralnie,
- nie może być przekazana do lokalnego nastawiania zwrotnica utwierdzona lub zamknięta,
- zwrotnica przekazana do lokalnego nastawiania nie może uczestniczyć w przebiegu pociągowym lub manewrowym,
- lokalne nastawianie zwrotnicy może odbywać się z kontrolą lub bez kontroli własnego odcinka izolowanego,
- rejon lokalnego nastawiania musi być odseparowany zwrotnicami ochronnymi od pozostałej części stacji, a przebiegi prowadzące w obszar rejonu muszą być wykluczone,
- ruch manewrowy wewnątrz rejonu powinien się odbywać na zasadach przebiegów nieuzależnionych.

### Zasady obsługi pulpitu nastawczego

Jako podstawowe urządzenie sterownicze jest stosowany pulpit nastawczy połączony z planem świetlnym. Dla dużych stacji system umożliwia sterowanie za pomocą tastatury.

Pulpit nastawczy jest przewidziany do jednoscobowej obsługi. Operacje nastawcze są podstawowo realizowane przez naciskanie przycisków. Operacje nastawcze wymagają obsługi co najmniej dwóch przycisków. Dopuszczalne jest wykonywanie niektórych operacji pomocniczych przez obsługę tylko jednego przycisku.

Przebiegi mogą być nastawiane z użyciem urządzeń przebiegowego nastawiania lub przez indywidualne nastawianie zwrotnic. Oba sposoby są równoważne. Nastawianie przebiegowe jest również możliwe przy jednoręcznej obsłudze przycisków. Na pulpicie występują przyciski adresowe i rozkazu. Przyciski adresowe są przeznaczone do identyfikacji obiektów lub

zespołu obiektów w terenie (np. zwrotnica, semafor itp.). Przyciski rozkazu określają rodzaj wykonywanej operacji nastawczej.

Obsługa niektórych przycisków jest rejestrowana przez liczniki. Pulpit nastawczy jest wyposażony w urządzenia kontroli usterek przycisków adresowych, zapobiegające niezamierzonemu działaniu urządzeń. Pulpit w stanie zasadniczym w zakresie urządzeń stacyjnych jest nie oświetlony. Nie są podświetlone światła zabraniające sygnalizatorów i tarcz. Nie podświetla się również położenia zwrotnic, jeżeli nie są one zajęte, zamknięte (utwierdzone) i nie jest włączone podświetlenie pulpitu.

W trakcie nastawiania przebiegu są przekazywane na pulpit nastawczy informacje charakteryzujące wybieraną drogę przebiegu, tj. początek i koniec przebiegu. Utwierdzenie lub zamknięcie przebiegu jest sygnalizowane białym światłem szczelin pulpitu. Również białym światłem lampki w kostce zwrotnicy jest sygnalizowane utwierdzenie zwrotnic drogi ochronnej lub zwrotnic ochronnych.

Sygnal zezwalający na semaforze niezależnie od rodzaju jest sygnalizowany pojedynczym światłem zielonym, natomiast „jazda manewrowa dozwolona” na semaforze lub tarczy manewrowej — światłem białym. Sygnal zastępczy jest sygnalizowany białym światłem migającym. Usterki i zakłócenia działania urządzeń, które mają wpływ na bezpieczeństwo i sprawność prowadzenia ruchu, są również sygnalizowane na pulpicie światłem migowym i tak:

- rozprucie zwrotnicy — *czerwonym*,
- przepalenie żarówki światła czerwonego semafora i pomarańczowego tarczy ostrzegawczej — *zielonym*,
- przepalenie światła niebieskiego tarczy manewrowej — *białym*,
- wyłączenie kontroli uszkodzonego odcinka izolowanego — *czerwonym*,
- doziemienie przewodów nastawczych napędu zwrotnicowego — *czerwonym*.

Podczas zaniku zasilania głównego urządzeń (prądem przemiennym) są dostępne na pulpicie nastawczym następujące informacje: stan położenia zwrotnic, brak kontroli położenia zwrotnic, rozprucie zwrotnicy, wyłączenie kontroli odcinka zwrotnicowego odcinka izolowanego, wyświetlenie sygnału zastępczego, stan urządzeń blokady liniowej.

Istnieje możliwość regulacji przez personel obsługi natężenia światła lampek i szczelin pulpitu.

### Urządzenia zasilające

Projekty urządzeń zasilających urządzenia SUP-1 powinny być opracowane na podstawie typowych układów zasilania urządzeń zabezpieczenia ruchu kolejowego.

Projekt urządzeń zasilających powinien spełniać następujące podstawowe warunki w zakresie zasilania prądem przemiennym:

- zasilanie urządzeń SUP-1 odbywa się co najmniej z dwóch źródeł energii elektrycznej prądu przemiennego  $3 \times 380/220$  V; 50 Hz,
- głównym źródłem zasilania jest sieć energetyki zawodowej,
- rezerwowym źródłem zasilania powinien być stacjonarny zespół spalinowo-elektryczny z automatycznym rozruchem,



— dla dużych obiektów należy stosować dwa źródła zasilania rezerwowego, z których jednym jest rezerwowa sieć zasilająca, a drugim zespół spalino-elektryczny,

— zastosowanie rezerwowej sieci zasilającej nie wyklucza konieczności stosowania zespołu spalino-elektrycznego,

— tolerancja napięcia  $\pm 10\%$  —  $15\%$  wartości znamionowej,

— tolerancja częstotliwości  $\pm 2\%$  wartości znamionowej,

— po wyłączeniu z pracy głównej sieci zasilającej włączenie źródła rezerwowego powinno następować samoczynnie,

— samoczynne włączenie odbiorów do sieci rezerwowej powinno trwać najwyżej 2 s,

— samoczynne włączenie odbiorów do zespołu spalino-elektrycznego z automatycznym rozruchem powinno następować w czasie nie dłuższym niż 1 minuta,

— wydzielone obwody srk zasilane prądem prądem przemennym, a wymagające zasilania bezprzerwowego w czasie trwania przełączeń, należy zasilac z przetwornic,

— podstawowo z przetwornic są zasilane: wszystkie obwody sygnałów zastępczych, obwody pomarańczowych świateł tarcz ostrzegawczych, obwody czerwonych świateł semaforów wjazdowych, obwody czerwonych świateł semaforów drogowaskazowych i wjazdowych ustawionych przy torach głównych zasadniczych i głównych dodatkowych, o ile po torach tych odbywają się przebiegi bez zatrzymania,

— czas włączenia się do pracy przetwornicy powinien być jak najkrótszy (do 0,5 sekundy), co jest osiągalne przez stosowanie przetwornic półprzewodnikowych z automatycznym rozruchem zasilanych z wydzielonej baterii akumulatorów, której pojemność powinna zapewnić ich dwugodzinną pracę.

Do zasilania poszczególnych rodzajów odbiorników (układy zależnościowe, sygnalizacyjne) przyjęto następujące rodzaje napięć zasilających:

—  $3 \times 380/220$  V, 50 Hz do zasilania obwodów nastawczych zwrótnic,

— 220 V 50 Hz do zasilania obwodów świateł czerwonych semaforów,

— 130, 145 V 50 Hz prądu przemiennego ciągłego i pulsującego (60 imp./minutę) z kontrolą impulsowania,

—  $3 \times 380/220$  V lub  $3 \times 220$  V 50 Hz prądu przemiennego do zasilania obwodów torowych,

— 24 V 50 Hz prądu przemiennego i pulsującego do zasilania obwodów lampek pulpitu nastawczego.

Zasilanie obwodów prądu stałego urządzeń systemu SUP-1 odbywa się z układu buforowego (bateria akumulatorów 48 V — stabilizowany zespół prostowników) z tolerancją napięcia  $\pm 10\%$  wartości znamionowej.

W przypadku gdy urządzenia mają zasilanie z jednej sieci i zespołu spalino-elektrycznego bateria powinna zapewniać 5-godzinną pracę obwodów prądu stałego. Natomiast przy zasilaniu z dwóch sieci i stacjonarnego zespołu spalino-elektrycznego, bateria powinna zapewniać rezerwę energii jedynie na czas krótkotrwałych zaników napięcia w sieci oraz do czasu uruchomienia zespołu spalino-elektrycznego. Biorąc pod uwagę możliwość kilkukrotnego powtórzenia się zaników oraz czas niezbędny na konserwację

urządzeń przyjęto, że bateria w takich warunkach powinna zapewnić możliwość zasilania obwodów przez 1,5 godziny.

W przypadku zastosowania baterii zapewniającej 1,5 godziny zasilania urządzeń należy zainstalować rezerwowy zespół prostownikowy. Zespoły prostownikowe muszą mieć możliwość załączania przez personel obsługi urządzeń. Z tego też względu w pomieszczeniu obsługi powinny być zainstalowane wskaźniki: pracy zespołów prostowniczych, sygnalizujące stan rozładowania baterii (poniżej 15% wartości znamionowej).

Bateria 48 V jest przeznaczona wyłącznie do zasilania urządzeń srk, z tego też względu nie mogą być włączane do niej jakiegokolwiek inne odbiorniki. Dla zwiększenia bezpieczeństwa obwodów dodatni biegun baterii 48 V powinien być uziemiony.

### Ochrona przeciwporażeniowa

W zakresie ochrony przeciwporażeniowej urządzenia SUP-1 powinny spełniać warunki określone Przepisami Budowy Urządzeń Elektrycznych (rozdział VII — Ochrona przeciwporażeniowa w urządzeniach elektroenergetycznych do 1 kV).

Jako główny środek ochrony przeciwporażeniowej dodatkowej przyjęto uziemienie. Z tego też względu metalowe konstrukcje wsporcze wewnętrznych urządzeń SUP-1 (stojaki przekąźnikowe i kablowe) należy odizolować od konstrukcji budynku i połączyć metalicznie z uziemieniem ochronnym. Elementy urządzeń SUP-1 (panele, przetłacznice itd.) zainstalowane na uziemionych stojakach należy połączyć bezpośrednio z konstrukcją stojaków.

### Wymagania klimatyczne i odporność na drgania

Przy projektowaniu urządzeń systemu uwzględniono następujące warunki występujące w pomieszczeniach przekąźnikowni:

— temperaturę w zakresie od  $-10^{\circ}\text{C}$  do  $+50^{\circ}\text{C}$ ,

— wilgotność względną powietrza od 30% do 80% przy dopuszczeniu krótkotrwałej (12 godz./dobę) wilgotności względnej 20% do 90%,

— drgania w zakresie częstotliwości 5—22 Hz o amplitudzie 0,2 mm, a zakresie częstotliwości 22—55 Hz o przyspieszeniu 0,5 g.

### Urządzenia serwisowe (eksploatacyjne)

Urządzenia SUP-1 są tak skonstruowane, że zapewniają przekazywanie personelowi obsługi i utrzymania znacznej liczby informacji zezwalających na zlokalizowanie usterek i nieprawidłowości w ich działaniu.

W trakcie prac nad konstrukcją urządzeń zastosowano specjalne wyjście, zezwalające na podłączenia monterskiego pulpitu informacyjnego pomocnego przy lokalizacji usterek.

Opracowano również:

— uproszczony przyrząd do kontroli prawidłowości działania przekąźników JRF-2 oraz do wzbudzania przekąźników remanencyjnych,

— wtykowy przyrząd kontrolno-pomiarowy do kontroli stanu pracy modułów.

Pulpit monterski w przekąźnikowni i przyrządy specjalistyczne powinny stanowić stałe wyposażenie obiektów z urządzeniami SUP-1.



# Model statystyczny uszkodzalności i rozregulowania przekazników zabezpieczenia ruchu kolejowego w okresie pracy między legalizacjami

Przekazniki są podstawowymi elementami stosowanymi w urządzeniach zabezpieczenia ruchu kolejowego. Wymagania stawiane tym urządzeniom zależą od rodzaju obwodów oraz funkcji, jakie w tych obwodach spełniają. Istnieją obwody, w których nieprawidłowa praca przekaznika może stworzyć sytuację niebezpieczną dla ruchu pojazdów kolejowych. Oddzielną grupę stanowią obwody o charakterze pomocniczym i informacyjnym, w których nieprawidłowa praca przekaznika wywoła jedynie usterkę w pracy urządzeń (np. brak informacji o stanie elementu). Za stan legalizowanego przekaznika odpowiada przez cały okres jego pracy osoba legalizująca i sprawdzająca. Średnio jest to 5 lat, jednak czas ten jest niejednokrotnie przedłużany. Nawiązując do tego problemu podjęto próbę ujęcia — opisem statystycznym — stanu, w jakim przekazniki te trafiają do legalizacji.

Teoria badań niezawodnościowych wykorzystuje wiele pojęć stosowanych w technice do opisu analizowanych zjawisk, jednak wprowadza również pojęcia specyficzne dla swoich rozważań. W przypadku analizowanych urządzeń podstawowym terminem jest uszkodzenie.

Zgodnie z PN-80/N-04000 [6] uszkodzenie obiektu jest definiowane jako zdarzenie polegające na przejściu obiektu ze stanu zdatności do stanu niezdatności. Dla analizowanych urządzeń polega ono na zmianie jednego lub więcej parametrów, przekraczających granice dopuszczalnej tolerancji. Uszkodzenie tego typu jest nazywane uszkodzeniem parametrycznym; zależy przede wszystkim od czasu i warunków eksploatacji i jest głównie powodowane procesami starzeniowymi oraz zużywaniem się elementów urządzeń.

Do oceny wyników pomiarów opracowano program na mikrokomputer klasy IBM PC w języku FORTRAN-77, który zawiera segment główny i trzy podprogramy:

- sortowania przekazników (wg daty produkcji, daty legalizacji),
- obliczania estymatorów parametrów,
- obliczania korelacji między parametrami, datą produkcji i datą ostatniej legalizacji.

## 1. Wyniki badań

Badania przekazników stosowanych w systemach sterowania ruchem kolejowym były prowadzone od stycznia 1988 r. do kwietnia 1989 r. Badaniom poddano 320 sztuk przekazników trafiających do legalizacji. Większość z nich stanowiły przekazniki już kilkakrotnie legalizowane. W związku z tym, że nie prowadzono tego typu badań, a część przekazników była legalizowana w innych punktach legalizacji, nie było możliwości porównania parametrów przed kolejnymi legalizacjami.

W tabeli 1 przedstawiono liczebność próbek badanych typów przekazników.

Zestawione przekazniki były badane w warunkach odmiennych, w jakich pracują w czasie eksploatacji. Takie warunki badań były narzucone możliwościami technicznymi, jakimi dysponuje Punkt Legalizacji Przekazników w Rzeszowie. Sposób przeprowadzania prób mógł spowodować pewne rozbieżności między otrzymanymi wynikami w porównaniu z wynikami, które można uzyskać z obserwacji pracy tych elementów w normalnych warunkach eksploatacji.

Tabela 1. Charakterystyka badanych przekazników

| Typ przekaznika | Liczebność próbki |
|-----------------|-------------------|
| JRG 1008        | 4                 |
| JRG 1108        | 17                |
| JRG 1009        | 23                |
| JRG 1109        | 20                |
| JRG 1451        | 2                 |
| JRG 1551        | 8                 |
| JRG 1602        | 24                |
| JRG 1702        | 22                |
| JRB 11128       | 8                 |
| JRB 11228       | 8                 |
| JRB 11129       | 27                |
| JRB 11229       | 12                |
| JRB 11329       | 15                |
| JRB 17102/1     | 13                |
| JRB 27907       | 7                 |
| JRB 27908       | 14                |
| JRC 13251       | 38                |
| JRC 17102/1     | 6                 |
| JRM 1001        | 6                 |
| JRM 1002        | 17                |
| JRM 1101        | 8                 |
| JRM 1102        | 11                |
| JRK 10110       | 7                 |
| JRK 10112       | 3                 |

Dodatkowo w celu porównania wyników, badane przekazniki pogrupowano, uzyskując w ten sposób większą liczbę próbek dla poszczególnych typów, dla których uwzględnione parametry przyjmują jednakowe wartości.

W przeprowadzonej analizie dla zestawionych w tabeli 1 przekazników, z wyjątkiem przekazników typu JRM, uwzględniono parametry: 1 — odpadanie, 2 — przyciąganie i 3 — pracę, dla których podaje się wartości znamionowe i dopuszcza się odchylenie w jedną stronę. W przypadku przekazników JRM odchylenia od parametrów znamionowych mogą występować tak w jedną, jak i w drugą stronę.

Przykładowo przedstawiono rozkład odchyłeń uwzględniający trzy wymienione parametry dla przekazników: na napięcie stałe — JRG 1009 i 1109 (rys. 1) oraz na prąd zmienny — JRG 1602 i 1702 (rys. 2).

W opracowaniu wyników zgodnie z PN-74/N-01051 [4] testowano hipotezę, że wartość średnia dla próbek



nie różni się w sposób istotny od wartości znamionowej obliczając statystykę

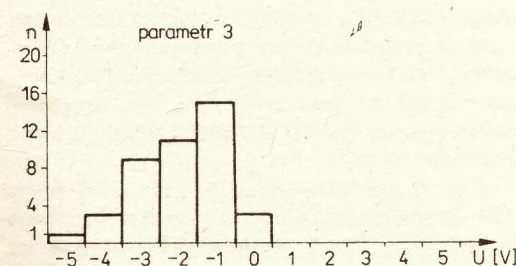
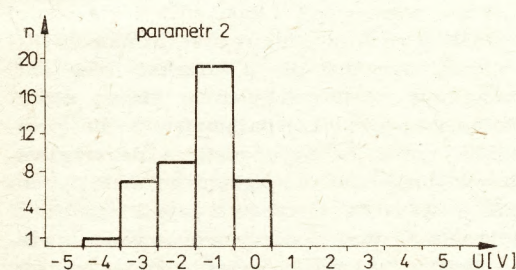
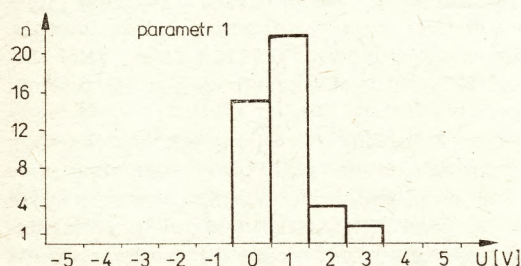
$$t = \frac{\bar{x} - m}{s} \sqrt{n-1} \quad (1)$$

gdzie:

$n$  — liczność próbki pobranej w populacji o rozkładzie normalnym,  
 $m$  — wartość oczekiwana w tej populacji,  
 $\bar{x}$  — wartość średnia w próbce,  
 $s$  — odchylenie standardowe w próbce dla danych pojedynczych:  $x_1, x_2, \dots, x_n$

$$s = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \quad (2)$$

Liczbę  $(n-1)$  nazywa się liczbą stopni swobody.



Rys. 1. Rozkład odchyleń parametrów 1, 2, 3 przekaźników JRG 1009 i 1109

Jeżeli o zmiennej losowej można założyć, że ma rozkład normalny o średniej  $m$ , to badanie, czy średnia ta różni się w sposób istotny od wartości  $m_0$ , można sprowadzić do testowania hipotezy zerowej o braku różnicy  $H$  ( $m = m_0$ ). Zakładając brak rozregulowania, czyli  $m_0 = 0$  i przyjmując poziom istotności  $\alpha = 0,01$  dla testu hipotezy zerowej, otrzymywano w rozkładzie Studenta wartość zmiennej losowej  $t_\alpha$  i prawdopodobieństwo ( $P$ ) jej przekroczenia:

$$P(|t| \geq t_\alpha = \alpha) \quad (3)$$

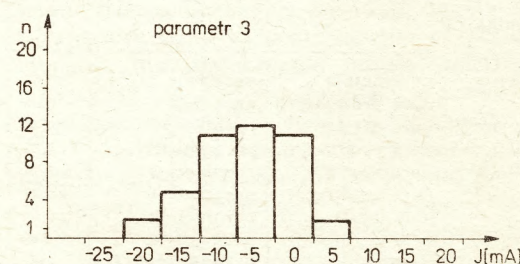
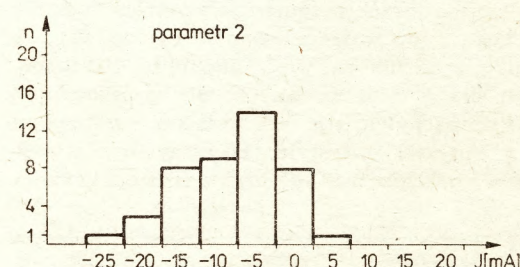
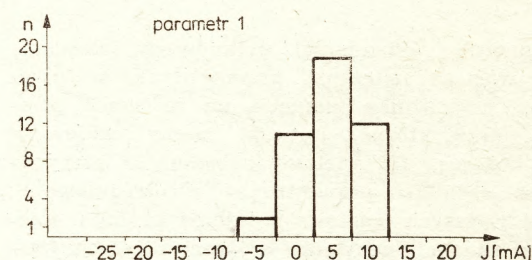
Tak więc, jeżeli obliczona wartość  $|t|$  była większa od wartości  $t_\alpha$  odpowiadającej przyjętemu poziomowi

istotności  $\alpha$  i  $(n-1)$  stopni swobody, to uzasadnione było odrzucenie hipotezy zerowej. W tabeli 2 zestawiono wyniki uzyskane z testowania hipotezy o braku rozregulowania.

Dla uzyskanych odchyleń od wartości znamionowych parametrów 1, 2, 3 liczono współczynniki korelacji między parametrami oraz współczynniki korelacji między poszczególnymi parametrami a datą legalizacji i datą produkcji. Obliczony współczynnik korelacji liniowej  $r$  wyraża wzajemne uzależnienie zmiennych losowych  $X$  i  $Y$ :

$$r_{XY} = r = \frac{\sum (X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{\sqrt{\sum (X_i - \bar{X})^2 \sum (Y_i - \bar{Y})^2}} \quad (4)$$

Współczynnik ten zawiera się w przedziale  $-1 < r < 1$ . Idealna korelacja następuje dla  $r = 1$ . Wartość  $r = 0$  nie może być rozumiana jako brak zwią-



Rys. 2. Rozkład odchyleń parametrów 1, 2, 3 przekaźników JRG 1602 i 1702

ku między zmiennymi, a jedynie jako brak związku liniowego.

W tabeli 3 zebrano jedynie wyniki dla  $|r| > 0,3$  przyjmując, że wyraźna korelacja występuje dla  $|r| > 0,5$ , natomiast dla współczynnika  $|r|$  zawartego w przedziale  $0,3 < |r| < 0,5$  korelacja ma wartość średnią.

## 2. Wnioski

Z porównania wyników uzyskanych dla badanych przekaźników wypływa wiele wniosków ogólnych dla wszystkich przekaźników.



Tabela 2. Wyniki testowania hipotezy o braku rozregulowania ( $\alpha = 0,01$ )

| Typ przekąznika   | Wartość t | parametr 1 | parametr 2 | parametr 3 |
|-------------------|-----------|------------|------------|------------|
| JRG 1008 i 1108   | 2,845     | 3,73       | 5,63       | 10,08      |
| JRG 1009          | 2,819     | 4,94       | 6,68       | 9,23       |
| JRG 1109          | 2,861     | 6,34       | 6,99       | 7,95       |
| JRG 1451 i 1551   | 3,250     | 3,53       | 2,87       | 1,85       |
| JRG 1602          | 2,807     | 4,82       | 6,64       | 4,03       |
| JRG 1702          | 2,831     | 5,13       | 5,53       | 3,95       |
| JRB 11128 i 11228 | 2,947     | 10,17      | 7,28       | 10,11      |
| JRB 11129         | 2,779     | 8,05       | 8,83       | 7,99       |
| JRB 11229         | 3,106     | 9,34       | 5,68       | 4,75       |
| JRB 11329         | 2,977     | 3,37       | 8,31       | 7,25       |
| JRB 17102/1       | 3,055     | 3,76       | 4,64       | 4,64       |
| JRB 27907         | —         | —          | —          | —          |
| JRB 27908         | 3,012     | 0          | 6,03       | 2,22       |
| JRC 13251         | 2,704     | 9,86       | 7,29       | 8,50       |
| JRC 17102/1       | —         | —          | —          | —          |
| JRM 1001 i 1602   | 2,819     | 0,57       | —          | —          |
| JRM 1101 i 1102   | 2,878     | 1,60       | 1,66       | —          |
| JRK 10110 i 10112 | 3,250     | 4,67       | 8,02       | 8,47       |

1. Parametr 1 (odpadanie), definiowany jako największa wartość natężenia prądu płynącego przez uzwojenie przekąznika (napięcia na zaciskach przekąznika), przy którym jest on zdolny całkowicie zwolnić kotwicę, dla większości badanych przypadków ulega asymetrii prawostronnej i rozregulowaniu w stronę wyższych wartości natężenia prądu (napięcia na zaciskach). Odchylenia w stronę niższych wartości natężenia prądu (napięcia) wskazują na niezgodne z normą przekroczenie parametrów znamionowych. Tego typu rozregulowanie występowało w przypadku przekązników: JRG dla 7 ze 120 badanych, JRB dla 6 z 91 badanych, dla przekązników JRC i JRK odchylen nie stwierdzono. Zestawione w tabeli 2 wartości statystyki [1], otrzymane w wyniku testowania hipotezy o braku rozregulowania,

Tabela 3. Współczynniki korelacji między badanymi zmiennymi

| Typ przekąznika   | I zmienna        | II zmienna | r     |
|-------------------|------------------|------------|-------|
| JRG 1008 i 1108   | parametr 2       | parametr 3 | 0,58  |
| —, —              | data produkcji   | parametr 1 | —0,35 |
| JRG 1009 i 1109   | parametr 2       | parametr 3 | 0,73  |
| —, —              | data produkcji   | parametr 2 | 0,30  |
| JRG 1451 i 1551   | parametr 2       | parametr 3 | 0,76  |
| —, —              | data legalizacji | parametr 1 | —0,38 |
| —, —              | data legalizacji | parametr 2 | —0,45 |
| —, —              | data legalizacji | parametr 3 | —0,42 |
| JRG 1602 i 1702   | parametr 2       | parametr 3 | 0,53  |
| —, —              | data produkcji   | parametr 1 | —0,36 |
| JRB 11128 i 11228 | parametr 2       | parametr 3 | 0,92  |
| JRB 11129 i 11229 | parametr 2       | parametr 3 | 0,80  |
| —, —              | data produkcji   | parametr 1 | —0,31 |
| JRB 11329         | parametr 2       | parametr 3 | 0,77  |
| —, —              | data legalizacji | parametr 1 | —0,53 |
| JRB 17102/1       | parametr 2       | parametr 3 | 1,00  |
| —, —              | data legalizacji | parametr 1 | 0,44  |
| JRB 27907         | —                | —          | —     |
| JRB 27908         | parametr 2       | parametr 3 | 0,79  |
| —, —              | data legalizacji | parametr 1 | 0,57  |
| —, —              | data produkcji   | parametr 1 | —0,47 |
| JRC 13251         | parametr 2       | parametr 3 | 0,62  |
| JRC 17102/1       | —                | —          | —     |
| JRM 1001 i 1002   | —                | —          | —     |
| JRM 1101 i 1102   | parametr 1       | parametr 2 | 0,99  |
| JRK 10110 i 10112 | parametr 1       | parametr 3 | 0,42  |
| —, —              | data legalizacji | parametr 1 | 0,64  |
| —, —              | data legalizacji | parametr 3 | 0,60  |
| —, —              | data produkcji   | parametr 2 | —0,50 |

dla większości przypadków znacznie przekraczają wartość  $t_{\alpha}$  dla poziomu istotności  $\alpha = 0,01$  pokazując, że na tym poziomie prawdopodobieństwo braku rozregulowania jest mniejsze od 1 proc. Wyjątek stanowią tu przekązniki JRB 27908, JRM 1001 i 1002, JRM 1101 i 1102.

2. Parametr 2 (przyciąganie), określany jako najmniejsza wartość natężenia prądu płynącego przez uzwojenie przekąznika (napięcia na uzwojeniu przekąznika), przy którym jest on zdolny całkowicie przyciągnąć kotwicę, ma tendencję do rozregulowań w stronę niższych wartości natężenia prądu (napięcia) i asymetrii lewostronnej. Nieprawidłowości, czyli odchylenia w stronę wyższych wartości natężenia prądu (napięcia) mają miejsce dla przekązników JRG w 3 przypadkach, JRB w 2 przypadkach, JRC w 1 przypadku. Dla przekązników JRK odchylen nie stwierdzono. Dla tego parametru otrzymane wyniki testowania hipotezy o braku rozregulowania (tabela 2) w porównaniu z wartościami  $t_{\alpha}$  dla poziomu istotności  $\alpha = 0,01$  wskazują na znaczne rozregulowanie. Jedynie dla przekązników JRG 1451 i 1551 i JRM 1101 i 1102 wartość statystyki t jest mniejsza od podanej wartości  $t_{\alpha}$ .

3. Parametr 3 (praca), określany jako najmniejsza wartość natężenia prądu płynącego przez uzwojenie (napięcia na uzwojeniu) przekąznika, przy którym utrzymuje on jeszcze kotwicę w stanie przyciągnięciem, ma wyraźną tendencję do rozregulowania w stronę niższych wartości natężenia (napięcia) prądu i asymetrii lewostronnej. I tak, odchylenia od tej reguły następują w przypadku przekązników JRG dla 5, przekązników JRB dla 3, przekązników JRC dla 2 egzemplarzy. Brak odchylen w stronę dodatkowych wartości w przypadku parametru 3 dla przekązników JRK nie może być podstawą do wysuwania znaczących wniosków ze względu na małą liczebność próbki. Zestawione w tabeli 2 wyniki uzyskane z testowania hipotezy o braku rozregulowania przekązników, w jakim stopniu rozregulowanie to jest znaczne.

4. Analizując wyniki zebrane w tabeli 3 można zauważyć dla wszystkich typów przekązników (z wyjątkiem JRM) wysokie wartości współczynnika korelacji parametru 3 i 2. Wskazuje to na wyraźną tendencję do równoczesnego rozregulowania zarówno parametru 2, jak i 3.

5. Przekązniki typu JRM pracują na innej nieco zasadzie niż omówione wyżej i charakteryzuje je parametr określający liczbę błysków przypadającą na 1 minutę. W tym przypadku odchylenia od parametrów znamionowych mogą występować tak w jedną, jak i w drugą stronę. Niskie wartości zmiennej losowej t uzyskane z testu hipotezy zerowej przemawiają za niskim stopniem rozregulowania tego typu przekązników.

6. Analiza współczynników korelacji między rozregulowaniem a datą legalizacji i datą produkcji wskazuje na istnienie słabego związku między tymi parametrami. Z porównania wartości współczynników korelacji wynika, że w przeważającej części większe wartości przyjmują one w przypadku współczynników korelacji daty legalizacji, co wskazywałoby na większy wpływ na parametry długości okresów między legalizacjami niż roku produkcji.

Zakładowe normy dotyczące pracy przekązników podają tylko wartości znamionowe parametrów 1, 2,



3 i nie definiują precyzyjnie jednostronnych przedziałów tolerancji, jakie należy przyjmować do określenia stopnia rozregulowania tych parametrów. Trudno więc uznać, w jakim stopniu rozregulowania te są znaczące.

Otrzymane wyniki dają jednak pewien obraz stanu przekładników spływających do legalizacji pokazując, że nie jest on zadowalający. Korzystając z tego ustalenia należy postulować niewydłużanie czasu pracy przekładników między legalizacjami lub wykonanie dodatkowych badań niezawodnościowych.

dr inż. JERZY KOŚNIK

Centrum Naukowo-Techniczne  
Kolejnictwa Warszawa

## Zastosowanie cyfrowej pamięci obrazu TV do obserwacji stanu technicznego wózków jezdnych wagonów

W poprzednich numerach *Automatyki Kolejowej* opisaliśmy rezultaty działań zmierzających do polepszenia użyteczności TV użytkowej na stacji rozrządowej przez zastosowanie nowoczesnych kamer typu CCD [1] oraz obiektywów z automatyczną regulacją przesłony [2]. Obecnie przedstawiamy wyniki badań praktycznych cyfrowej pamięci obrazów telewizyjnych tzw. STOP-KLATKI zastosowanej w tym samym celu.

Stop-klatka jest pojęciem zaczerpniętym z techniki filmowej i oznacza uzyskiwanie na ekranie nieruchomego obrazu przez zatrzymanie akcji filmu. Możliwość zatrzymania i uzyskania nieruchomego obrazu frapowała również użytkowników i konstruktorów urządzeń telewizyjnych i doprowadziła do uzyskaniażądanego efektu stop-klatki w magnetowidach przez zatrzymanie ruchu taśmy, przy jednoczesnym wirowaniu głowic. Jednakże jest to sposób obciążony wadami, z których najważniejszą jest szybkie zużycie się zarówno głowic jak i taśmy magnetowidowej. Nowoczesne głowice magnetowidowe mają trwałość ok. 500 godzin pracy, zaś dobrej jakości taśmy magnetowidowe zużywają się po około 1 tysiącu przesunięć przed głowicą. Wartości te, w odniesieniu do urządzeń profesjonalnych pracujących całodobowo, są zbyt małe. Ponadto magnetowidy dość łatwo ulegają rozregulowaniu, co powoduje częste przerwy w eksploatacji. Z podanych wyżej przyczyn stop-klatka, oparta na analogowym zapisie sygnałów wizyjnych w magnetowidzie, nie znalazła szerszego zastosowania w TV użytkowej.

Zdecydowaną poprawę sytuacji przyniosło zastosowanie do powyższego celu komputera. Sygnały wizyjne, uzyskane z wyjścia kamery TV, są przetwarzane na postać cyfrową, zapisywane w pamięci komputera, a następnie przekazywane za pośrednictwem tablic konwersji do układu formującego ponownie sygnał TV. Do realizacji tego zadania jest używana specjalna karta cyfrowego przetwarzania obrazu TV. Możliwe jest przetwarzanie obrazu w wersji kolorowej lub monochromatycznej. Pole obrazowe karty ma zwykle rozdzielczość  $512 \times 512$  punktów, którym w wersji monochromatycznej jest przypisywana jasność w 64-, 128- lub 256-stopniowej skali, zaś w wersji kolorowej trzy liczby z zakresu 0–63 określające

### Bibliografia

- [1] Benjamin J. R., Cornell C. A.: *Rachunek prawdopodobieństwa, statystyka matematyczna i teoria decyzji dla inżynierów* WNT Warszawa 1977 r.
- [2] Firkowicz Sz.: *Statystyczne badanie wyrobów* WNT Warszawa 1970 r.
- [3] Szydłowski M. (praca zbiorowa): *Teoria pomiarów* PWN Warszawa 1981 r.
- [4] PN-74/N-01051 *Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna. Nazwy, określenia i symbole*
- [5] PN-77/N-04005 *Niezawodność w technice. Wskaźniki niezawodności. Normy, określenia i symbole*
- [6] PN-80/N-04000 *Niezawodność w technice. Terminologia.*

intensywność kolorów podstawowych: niebieskiego, zielonego i czerwonego składających się na barwę punktu ekranu. Sterowanie pracą karty umożliwia przechodzenie z przetwarzania w czasie rzeczywistym lub w zwolnionym w stan zatrzymania ostatniego przetwarzanego obrazu.

Istnieje dużo różnych możliwości przetwarzania obrazu zapisanego w pamięci cyfrowej. Obraz można zmniejszyć lub powiększyć, skręcać, nadawać dowolny kształt, dodawać napisy, zmieniać kolory, nadawać kolory obrazowi monochromatycznemu, wyświetlać na jednym ekranie monitora różne obrazy uzyskane w różnym czasie lub z różnych źródeł, zamieniać pozytyw w negatyw, przekontrastowywać, porównywać z obrazem wzorcowym w celu wykrycia ruchu itp.

Komputer może zapisać w pamięci obraz utrwalić na nośniku magnetycznym i zachować do późniejszego odtworzenia, zastępując w ten sposób aparat fotograficzny. Uzyskanie żadanego przetworzenia obrazu zależy tylko od pomysłowości użytkownika i zakupu lub opracowania odpowiedniego programu sterującego pracą komputera. Wprawdzie można uzyskiwać wszystkie wyżej wymienione efekty za pomocą typowego komputera wyposażonego w odpowiednią kartę, ale znacznie wygodniej jest korzystać ze specjalnie w tym celu opracowanego i produkowanego seryjnie przez kilka firm cyfrowego urządzenia: „VIDEO EFFECTS CONTROLLER”. Jest to jednak urządzenie drogie, kosztujące od kilkunastu do kilkudziesięciu tysięcy dolarów.

W ostatnim czasie produkuje firmy zaczęły wprowadzać technikę cyfrową do magnetowidów powszechnego użytku. Magnetowidy te kosztują niewiele drożej od typowych (500–1000 dolarów) i zapewniają tworzenie szeregu interesujących efektów w technice cyfrowej — jednakże o nieco gorszych parametrach obrazu. Jakość obrazu uzyskiwanego dzięki wykorzystaniu układu przetwarzania cyfrowego magnetowidu, odpowiada jakości uzyskiwanej przy zapisie na nośniku magnetycznym w magnetowidzie typu VHS.

Z obszernego zbioru możliwości uzyskiwania różnych efektów wizyjnych, jakie stwarza obróbka i przetwarzanie obrazu TV zapisanego w postaci



cyfrowej, w celu sprawdzenia przydatności na stacji rozrządowej, wybrano w pierwszej kolejności efekty różnych wariantów stop-klatki.

Efekt stop-klatki staje się przydatny, gdy przesyłany obraz zmienia się szybko lub gdy zawiera dużo szczegółów i obserwator nie nadąża z dokonywaniem prawidłowej oceny sytuacji. Na stacji rozrządowej są takie stanowiska pracy, gdzie wykorzystanie TV użytkowej natrafiało na utrudnienia ze względu na szybkie przesuwanie się obrazu wagonów na ekranie monitora. Taka sytuacja istnieje np. kiedy obserwuje się stan i rodzaj załadunku lub stan techniczny wagonów. Problem ten został opisany w [2] podczas rozważań dotyczących wyboru kamery do obserwacji stanu technicznego wózków jezdnych w wagonach wpychanych na górkę.

Zarówno rozważania jak i obliczenia wykazały, że przebieg eksploatacji próbnej potwierdził, że rezultaty uzyskane przy użyciu typowych urządzeń są niezadowalające. Bowiem, niezależnie od rodzaju lampy analizującej zastosowanej w kamerze, pozostaje otwarty problem konieczności uważnego obserwowania obrazu widocznego na ekranie monitora. Nawet najkrótsze odwrócenie wzroku może spowodować niedostrzeżenie interesującego szczegółu obrazu pozostającego na ekranie monitora przez kilka sekund. Nie można zastosować zapisu magnetowidowego w celu późniejszego uważnego przejrzenia zarejestrowanych obrazów, ponieważ obserwacja powinna być prowadzona w czasie realnym. Każda nieprawidłowość w stanie technicznym wagonów musi być sygnalizowana natychmiast, aby można było podjąć odpowiednie działania i uniknąć ewentualnych następstw użytkowania niesprawnego wagonu. Dla ułatwienia powyższej obserwacji może być przydatna cyfrowa pamięć obrazu, zwłaszcza jej wariant umożliwiający zatrzymanie w pamięci kilku (od 2 do 8) obrazów. Wybór momentu zapamiętania kolejnych obrazów może być sterowany ręcznie przez operatora lub może odbywać się automatycznie w żądanych odstępach czasu, ewentualnie automatycznie na rozkaz z odpowiedniego układu czujnikowego. Odpowiednio zmniejszone obrazy mogą być jednocześnie ukazane na ekranie monitora. Dowolny z nich można na żądanie powiększyć na cały ekran i można go przechowywać przez dowolnie długi czas. Obrazy mogą pochodzić z jednej lub z kilku kamer.

Na stanowiskach pracy, wykorzystujących jednocześnie dwie kamery transmitujące obrazy do własnych monitorów lub przez przełącznik kamer do wspólnego monitora, bardzo przydatny może się okazać efekt „obrazu w obrazie”. Na ekranie monitora przekazującego w czasie realnym obraz z kamery nr 1, w niewielkim okienku jest wyświetlany obraz z kamery nr 2. Obraz nr 2 jest proporcjonalnie zmniejszony, zaś okienko może być lokowane w dowolnym miejscu ekranu. Obraz ten może być również przekazywany w czasie realnym lub może zmieniać się skokowo, pozostając nieruchomym między skokami. W razie potrzeby obraz nr 2 może zostać powiększony i wypełnić cały ekran, zastępując obraz nr 1. Można też obrazy zamienić miejscami.

Poniżej została przedstawiona próba polepszenia warunków obserwacji wagonów w ruchu przy wykorzystaniu cyfrowej stop-klatki.

## 1. Badanie cyfrowej pamięci obrazu wykorzystanej do obserwacji stanu technicznego wózków jezdnych wagonów

Stan techniczny wózków jezdnych w wagonach wpychanych na górkę jest przedmiotem obserwacji za pomocą TV użytkowej na stacji rozrządowej Lublin-Tatary. Obserwację zrealizowano za pomocą kamery widikonowej, wyposażonej w obiektyw z automatyczną regulacją przesłony. Zrealizowany system przekazywania obrazu wprawdzie działał, jednakże jego użyteczność była niewielka.

Głównymi przyczynami takiego stanu rzeczy była niska jakość obrazu oraz krótki czas pozostawiania wagonu w polu widzenia kamery. Ponieważ wydłużenie czasu obserwacji przez zmniejszenie prędkości ruchu wagonów lub przez rozszerzenie pola widzenia z różnych przyczyn nie wchodzi w rachubę, w październiku 1988 r. zainstalowano cyfrową stop-klatkę, umożliwiającą zatrzymanie dowolnego kadru obrazu na dowolnie długi czas. Efekt zatrzymania obrazu uzyskano przy użyciu cyfrowej pamięci obrazu, stanowiącej wyposażenie magnetowidu VHS f-my NEC typ DX-1000D. Schemat blokowy układu połączeń odpowiada rys. 7 w [3]. Zatrzymanie obrazu uzyskuje się przez przyciśnięcie przycisku w zdalnym regulatorze, stanowiącym wyposażenie magnetowidu. Ponowne przyciśnięcie przycisku wyłącza pamięć cyfrową, a obraz na monitorze powraca do wyświetlania w czasie realnym.

System działa zgodnie z założeniem. Zatrzymanie obrazu pozwala przyjrzeć się uważnie wózkowi jezdnemu wagonu i dostrzec ewentualne nieprawidłowości w jego stanie technicznym. Jednakże wadą systemu jest utracenie wszelkich informacji o wagonach jakie przesuną się przed kamerą w czasie, gdy oglądamy zatrzymany obraz. Wada jest bardzo istotna. Część wagonów w tych warunkach w ogóle nie jest sprawdzana!

Znacznie lepszą użyteczność rokuje zastosowanie jednego z bardziej rozbudowanych programowo efektów cyfrowej stop-klatki, np. „obrazu w obrazie” lub „dziewięciu obrazów”. Zwłaszcza ten ostatni efekt wydaje się najbardziej przydatny w rozpatrywanym zastosowaniu, ponieważ umożliwia jednoczesną obserwację na monitorze obrazu w czasie realnym na polu środkowym i 8 zatrzymanych obrazów na polach pozostałych. Obrazy zatrzymane można by oglądać dowolnie długo, nie tracąc kontroli nad całością procesu.

W następnym numerze Automatyki Kolejowej opiszemy dalsze próby stosowania nowoczesnych urządzeń TV użytkowej na obiektach PKP i wynikające stąd, nie zawsze przewidziane, problemy techniczne.

## Bibliografia

- [1] Kośnik J.: Zastosowanie kamery telewizji użytkowej z przetwornikiem obrazu CCD i obiektywem ZOOM do obserwacji grupy torów na stacji rozrządowej. Automatyka Kolejowa 1-2/90.
- [2] Kośnik J.: Zastosowanie obiektywów z automatyczną regulacją przesłony w kamerze TV użytkowej na PKP. Automatyka Kolejowa 3/90.
- [3] Kośnik J.: Wymagania systemowe dla zastosowań TV użytkowej na zautomatyzowanej stacji rozrządowej. Automatyka Kolejowa 2/88.



## Zmiany konstrukcyjne przekładników typu JRB

Gromadzone w ZWUS ZP Katowice informacje i opinie na temat przekładników JRB wykazały — w wyniku analizy — potrzebę dość gruntownej ich rekonstrukcji. Część tych zmian wprowadzono już do produkcji, inne są przedmiotem obecnego wdrażania. Pożądane jest podanie informacji o zakresie wprowadzonych zmian i uzasadnienie ich celowości. Rozumienie tego ułatwi świadomy wybór sposobu postępowania w sytuacjach nietypowych. Wyzwolić też może inicjatywę twórczą w postaci propozycji rozwiązań w dziedzinie przekładników srk lub pokrewnych.

### 1. Charakterystyka i uzasadnienie zmian już wdrożonych

W chwili pisania tego tekstu (styczeń 1990 r.) wdrożono do produkcji następujące zmiany konstrukcyjne w przekładniku:

#### Zmiana materiału na obudowę (skrzynię) przekładnika

Zmianie uległ materiał obudowy. Żeliwny odlew, w którym są osadzone na kit epoksydowy szyby szklane, zastąpiono skrzynką zwinaną i zgrzewaną z blachy. Metapleksowe szyby są do niej przykręcane. Siłą sprawczą wprowadzenia zmiany były zwiększające się trudności w uzyskaniu odlewów oraz sygnały z punktów legalizacji o niezwykle trudnej naprawie skrzyń, w których choć jedna szybka została zbita. Wdrożone rozwiązanie jest całkowicie zamienne. Pozwala w dowolny sposób stosować skrzynie stare (odlewane) jak i nowe (z blachy) zarówno w produkcji nowych, jak i naprawianych lub legalizowanych przekładników.

Efekty dodatkowe to zmniejszenie masy przekładnika oraz eliminacja szkodliwości występujących przy osadzaniu szyb szklanych na kicie epoksydowym. Ten ostatni efekt jest szczególnie ważny dla pracowników punktów legalizacji i napraw, w których właściwe wyposażenie stanowiska kitowania było praktycznie niemożliwe.

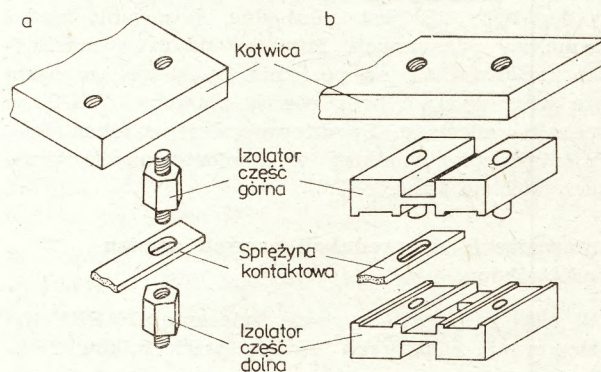
#### Zmiana kształtu krążków opóźniających

Miedziane, kołowe krążki wykonywane z blachy, zastąpiono elementami w kształcie kwadratów ze ściętymi narożami. Masa zabudowanej w przekładniku miedzi nie uległa zmianie. Uzyskany efekt polega na zmniejszeniu ilości miedzi odpadowej, pozostającej po wykrawaniu detali. Wdrożone rozwiązanie jest całkowicie zamienne. Ze względów estetycznych nie zaleca się jedynie mieszania w jednym przekładniku krążków opóźniających w obu kształtach.

#### Zmiana kształtu i materiału na izolatory sprężyn kontaktowych

Izolatory z tworzywa termoutwardzalnego (polofen), w którym zaprasowywane były mosiężne elementy śrubowe (nakrętki lub śruby), rys. 1a, zastąpiono elementami z tworzywa termoplastycznego, rys. 1b.

Zmiana pociągnęła za sobą konieczność rekonstrukcji sprężyn kontaktowych. Szukanie rozwiązania trwało dość długo. Poszukiwania zainicjowano w wyniku obserwacji procesów produkcyjnych, w których występowały znaczące liczby pęknięć izolatorów w przekładnikach gotowych. Brak było w zasadzie sygnałów z terenu o występowaniu tego zjawiska. Ponieważ przekładników w tej wersji konstrukcyjnej jest w użytkowaniu kilkadziesiąt tysięcy i wszystkie one będą przechodzić przez punkty legalizacji, uważam za celowe **podkreślenie konieczności uważnego przeglądu stanu izolatorów przed zamknięciem zespołu sprężyn w obudowie**. Siły występujące w izolatorze (rys. 1a) mają zwroty, sprzyjające rozrywaniu izolatora lub wrywaniu z niego zaprasowanych elementów śrubowych.



Rys. 1. Izolatory w przekładnikach typu JRB: a) wersja dotychczasowa, b) w nowej konstrukcji

Wdrożona konstrukcja (rys. 1b) całkowicie zmieniała zwroty tych sił. Izolatory obecnie są wyłącznie ściskane. Użyte tworzywo gwarantuje znacznie większą odporność na udary mechaniczne i eliminuje potrzebę jego sztucznego starzenia (sezonowania). Została wyeliminowana obawa przed pęknięciem izolatora i możliwością rozregulowania się zespołu sprężyn stykowych.

Zmiana konstrukcji izolatorów pociągnęła za sobą zmiany w otworowaniu kotwic i sprężyn wsporczych (ramion kontaktowych) przekładnika.

Zmiana izolatora starego typu na nowy oznacza praktycznie wymianę całego układu ruchomego przekładnika. Układ ten jest jednak zamienny. Oznacza to, że jest możliwa zamiana układów ruchomych pomiędzy przekładnikiem nowym i starym, bez czynności dopasowywania poza czynnościami rutynowej regulacji mechanicznej i elektrycznej. Jest to ważne, ponieważ eliminacja pękniętych izolatorów starego typu, na którą zwracałem uwagę w podkreśleniu powyżej, będzie bowiem prowadzić do konieczności wykonywania takich zmian. Konieczność ta wynika z braku izolatorów starego typu w produkcji. Całkowicie jest dopuszczalne jednak wykonywanie napraw z użyciem izolatorów zdemontowanych z innych przekładników. Izolatory takie, w naturalny sposób wysezonowane, są bowiem pełnowartościowe, a pod względem mechanicznym lepsze od świeżo wypraso-



wanych, w których procesy stabilizacji struktury i wymiarów dopiero się rozpoczęły.

### Zmiana materiału na trzymak kotwicy przekąźnika

Tę niezbyt piękną i niekoniecznie poprawną nazwę, lecz uświęconą tradycją wielu lat stosowania, nadano elementowi, na którym jest zawieszona obroto-wo kotwica przekąźnika (cały jego układ ruchomy). Potrzeba rekonstrukcji wynikała z trudności w uzyskaniu odlewów, wysokiej ich ceny, oraz bardzo złej jakości ujawniającej się w postaci porowatości dopiero w trakcie obróbki mechanicznej, co wykluczało możliwość reklamowania.

Odlew zastąpiono elementem składanym z ciągnionych lub walcowanych elementów mosiężnych i stalowych. Konstrukcja ta okazała się tańsza, zostały wyeliminowane straty na brakach, a przeprowadzone próby i doświadczenia z eksploatacji wskazują na równorzędną jakość z dotychczasowym odlewem. I ta konstrukcja jest zamienna. W jednym tylko przypadku, do produkcji przekąźników odmian o układzie styków 10 F, 2 B jest niezbędne stosowanie nadal trzymaków odlewanych. Potrzeby na takie przekąźniki kształtują się na poziomie 20–30 szt. w roku. Tyle więc wynosić będą roczne potrzeby ZWUS na trzymaki odlewane. Spodziewamy się uzyskać je z demontażu przekąźników wyeksploatowanych, przeznaczonych do kasacji.

### Wprowadzenie do produkcji nowych odmian przekąźników

W 1989 r. weszło w życie zalecenie DG PKP-KA zastępowania niektórych odmian przekąźników JRB-27 z rezystorami zewnętrznymi po przełączeniu ich zwojnic z połączenia szeregowego na równoległe i rezystancji z rezystora.

Konieczne było wprowadzenie do dokumentacji, szczególnie dla punktów legalizacji, informacji dotyczących parametrów regulacji przerabianych w myśl powyższego przekąźników. Zrealizowano to wprowadzając przekąźniki odmian JRB-27902/1, JRB-27902A/1, JRB-27908/1, JRB-27908A/1, JRB-27910/1.

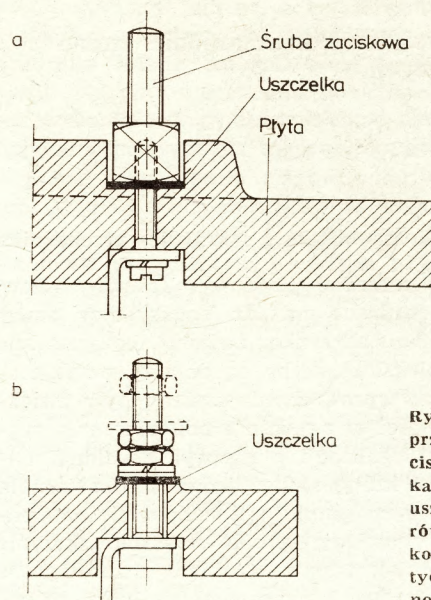
Konsekwentnie dokonując zmian opisanych poniżej wprowadzono do dokumentacji również przekąźniki JRB-47902/1 JRB-47902A/1, JRB-47908/1 i JRB-47910/1. Fakt przeróbki (przełączenie zwojnic) przekąźnika powinien zostać uwidoczniiony na tabliczce znamionowej przez uzupełnienie oznaczenia znakami „/1”. Nie wolno również zapomnieć o konieczności usunięcia tabliczki informacyjnej o współpracy z rezystorem zewnętrznym.

## 2. Charakterystyka i uzasadnienie zmian przygotowywanych do wdrożenia

### Zmiana konstrukcji płyty zaciskowej

O pracach rekonstrukcyjnych zdecydowało potwierdzenie praktyczną próbą pogłosek o wystąpieniu przypadku przymarznięcia styckiej ruchomej zestyku czynnego. Okazało się, że w przekąźnikach pracujących w szafach torowych; przy niekorzystnym zbiegu okoliczności, kondensacja pary wodnej na śrubach zaciskowych może doprowadzić do przesączenia wody na styckiej zamkniętego zestyku F. Szybkie obniżenie

temperatury może spowodować zamrożenie wody i połączenie styckich na czas potrzebny do wysublimowania lodu lub jego roztopienia po wzroście temperatury. Stosowane uszczelnienia nie dają pewności swej skuteczności. Zagłębienie śruby zaciskowej w płytę (rys. 2a) stwarza warunki powstania słupka wody nad uszczelnieniem, a więc możliwość jej przesączenia do strefy styckiej. Przygotowana konstrukcja (rys. 2b) wyprowadza uszczelnienie ponad powierzchnię płyty zaciskowej. Uszczelnienie to stało się więc widoczne i możliwe jest skontrolowanie jego poprawności przez monterów oraz oceniających go przełożonych. Wyeliminowano możliwość powstania słupka wody nad uszczelnieniem. Całkowicie wykluczono możliwość powstania warunków sprzyjających przymarznięciu styckich zestyków czynnych.



Rys. 2. Fragment przekroju płyty zaciskowej przekąźnika JRB i sposób uszczelnienia otworów na śruby zaciskowe: a) wersja dotychczasowa, b) w nowej konstrukcji

Podkreślić jednak należy, że prawdopodobieństwo przesączenia się wody i przymarznięcia styckich w przekąźnikach dotychczasowej konstrukcji jest bardzo małe. W okresie 30 lat pracy w ZWUS w dziedzinie przekąźników słyszałem o jednym takim przypadku, drugi w sposób sztuczny, w celach próby i w warunkach laboratoryjnych spowodowałem osobiście. Uważam za celową systematyczną wymianę wszystkich przekąźników typu JRB zainstalowanych w szafach torowych i innych miejscach, gdzie są możliwe gwałtowne obniżenia temperatury poniżej 0°C na przekąźniki z nowymi płytami zaciskowymi. Potrzebne jest wyznaczenie terminu na przeprowadzenie wymiany, nie ma jednak potrzeby akcyjnego i nadzwyczaj pilnego jej dokonywania. Przekąźniki z dotychczasowymi płytami, pracujące w ogrzewanych przekąźnikowniach, bez żadnych obaw mogą pracować aż do naturalnego zużycia.

### Zmiana konstrukcji zestyku biernego w przekąźnikach odmian JRB-17, JRB-27

Zmiana ta, sugerowana już w 1984 r., jest obecnie realizowana w wyniku zalecenia Komisji Oceny Wyrobów. Będzie wdrażana łącznie ze zmianą opisaną w punkcie 2. Polega ona na tym, że w przekąźnikach odmian JRB-17, JRB-13, JRB-23, JRB-27 zestyk



bierny wykonywany dotychczas jako srebro-srebro, będzie wykonywany jako srebro-węgiel. Celem tej zmiany jest spowodowanie, by wszystkie odmiany przekaźników typu *JRB* były przekaźnikami klasy 1. Zmianę realizuje się przez zmianę konstrukcji i materiału na stycką nieruchomą zestyku biernego.

Po wdrożeniu zmiany do produkcji przekaźniki te będą produkowane jako *JRB-33* i *JRB-37* oraz *JRB-43* i *JRB-47*. Uzasadnienie zmiany oznaczenia podano w dalszej części (p. 3) artykułu.

### 3. Wnioski końcowe i zalecenia

Wszystkie opisane w punkcie 2 zmiany, już wdrożone, są zmianami w pełni zamiennymi. Nie mają one cech istotności z punktu widzenia eksploatacji, nie wymagają więc formułowania zaleceń dotyczących trybu lub sposobu wymiany.

Zmiany opisane w punkcie 1 będą wdrożone do produkcji w bieżącym (1990) roku, przypuszczalnie w okresie drugiego kwartału. Zmiany te mają cechy istotności, które spowodowały konieczność podania informacji o ich wprowadzeniu już w oznaczeniu. Nie może bowiem w eksploatacji być wątpliwości czy przekaźnik ma np. styckie biernie wykonane jako niezgrzewalne, czy też nie.

Przyjęto zasadę podania tej informacji w pierwszej cyfrze oznaczenia. I tak:

- a) oznaczenia literowe — *JRB* — bez zmiany;
- b) pierwsza cyfra oznaczenia — 1 lub 2 — oznacza przekaźnik dotychczas produkowany, cyfra 3 lub 4 — oznacza przekaźnik, w którym zastosowano nową płytę zaciskową oraz w odmianach z lekkimi kotwiami lub ramionami stykowymi stycką nieruchomą

zestyku biernego z materiału niezgrzewalnego. Cyfra 3 zastępuje w oznaczeniu cyfrę 1, a 4 zastępuje 2;

c) następne cyfry oznaczenia pozostają bez zmiany, a parametry elektryczne przekaźników i możliwość ich wykorzystania zachowują pełną odpowiedzialność. Oznacza to, że można bez obaw o komplikacje zamienić np. przekaźnik *JRB-11108* przekaźnikiem *JRB-31108*. Będzie to przekaźnik o identycznym układzie styków, zwojnicach i parametrach elektrycznych zamontowany jednak z użyciem nowej płyty zaciskowej o konstrukcji wykluczającej przymarznięcie styków.

Z powyższego wynikają następujące zalecenia:

- Przy naprawach przekaźników polegających na dokonaniu przeróbek w zakresie opisanym w 2 (wymiana płyty zaciskowej i zmiana materiału na stycką nieruchomą zestyku biernego) należy: dokonywać ich łącznie, zmienić tabliczkę znamionową i cechowanie, dokonać regulacji i prób zgodnie z aktualnymi i zachowującymi nadal przepisami regulacji i normą zakładową ZN-80/MK-ZWUS-0090.
- Dokonać inwentaryzacji eksploatowanych przekaźników odmian *JRB-1...* i *JRB-2...* w szafach torowych i innych nie ogrzewanych pomieszczeniach, zamówić ich odpowiedniki odmian *JRB-3...* i *JRB-4...* i następnie dokonać wymiany. Zdemontowane przekaźniki *JRB-1* i *JRB-2* można nadal eksploatować w przekaźnikowniach.
- Dokonać inwentaryzacji eksploatowanych przekaźników *JRB-17* i *JRB-27* bez względu na miejsce zainstalowania, zamówić ich odpowiedniki odmian *JRB-37* i *JRB-47*, a następnie dokonać wymiany.

mgr inż. MARIA ŁACKA

Centrum Naukowo-Techniczne  
Kolejnictwa

## Modernizacja semafora świetlnego stosowanego na PKP

Semafor świetlny stosowany na PKP ma układ dwóch soczewek Fresnela: zewnętrznej bezbarwnej i wewnętrznej barwnej. Soczewki te, mające powierzchnie schodkowe, wzajemnie współpracują ze sobą, tworząc układ optyczny. Żarówka sygnałowa kolejowa 12 V 24 W jest umieszczona w ognisku tego układu.

W celu polepszenia widoczności i zasięgu sygnału rozpoczęto prace modernizacyjne, które poszły w trzech kierunkach.

- Opracowanie i wykonanie zmodernizowanych soczewek.
- Opracowanie i wykonanie nowej konsoli do żarówki sygnałowej.
- Opracowanie konstrukcji nowej żarówki sygnałowej dwuwłóknowej.

### 1. Zmodernizowane soczewki układu optycznego semafora

Ze względu na fakt, że przy dotychczas stosowanym układzie optycznym soczewek Fresnela była trudność z wyogniskowaniem żarówki w ognisku

układu, wykonano badania, które wykazały, że trudność ta wynika ze skomplikowanej geometrii powierzchni czynnych optycznie w soczewkach.

Soczewka zewnętrzna stosowanego do 1989 r. układu miała nacięcia zębowe o powierzchniach sferycznych, torycznych czwartego stopnia oraz stożkowych.

Soczewka wewnętrzna miała powierzchnie sferyczne i toryczne dające powierzchnie zębów kształt leżących bezek.

Przy zastosowaniu tych soczewek razem, w układzie Fresnela aberacja sferyczna była dobrze skorygowana. Obydwie soczewki współpracowały ze sobą prawidłowo we wszystkich segmentach.

Trudność sprawiała natomiast prawidłowe ustawienie żarówki w ognisku. Aby uzyskać powtarzalność parametrów świetlnych sygnału, było konieczne umieszczenie żarówki w ognisku z dokładnością rzędu setnych części milimetra.

Odchyłki rzędu dziesiątych części milimetra powodowały duży rozrzut własności optycznych układu i zakłócały prawidłową współpracę soczewek, powodując tym samym ogromną zależność światłości kierunkowej sygnału od ustawienia żarówki w ognisku.



Nowy, stosowany od 1988 r. układ optyczny semafora świetlnego ma tę zaletę, że daje możliwość łatwego wyogniskowania semafora. Soczewki w tym układzie mają uproszczoną powierzchnię czynną optycznie.

Niemal wszystkie powierzchnie zębowe są sferyczne, czyli są pierścieniowymi wycinkami soczewek dwuwypukłych. Jedynie powierzchnia czynna ósmego zęba soczewki wewnętrznej jest cylindryczna.

Przy tych samych możliwościach technicznych, w soczewkach tych łatwiej jest wykonać z większą dokładnością powierzchnie sferyczne niż dotychczas stosowane powierzchnie toryczne.

Prosta do wykonania geometria powierzchni czynnych optycznie zapewnia dobrą powtarzalność własności optycznych, a odchyłki rzędu dziesiątych części milimetra nie mają zupełnie istotnego wpływu na zmianę własności optycznych układu.

Kwestia umieszczenia żarówki w ognisku nie rzuca tak bardzo na zasięg sygnału jak w przypadku dawniej stosowanych soczewek. Semafor świetlny z układem soczewek zmodernizowanych łatwo jest wyogniskować i łatwo zapewnić powtarzalność światłości kierunkowej sygnału.

Dla zmodernizowanych soczewek łatwo jest wykonać formę potrzebną do ich odwzorowania w szkłe. Forma łatwiejsza w wykonaniu jest tańsza i pozwala na bardziej precyzyjne i dokładniejsze wykonanie soczewek oraz zapewnia dużo większą możliwość zachowania parametrów geometrycznych soczewki. W celu zbadania zachowania parametrów optycznych wykonano w warunkach laboratoryjnych serię pomiarów odległości ogniska od krawędzi soczewki dla 20 szt. soczewek zewnętrznych zmodernizowanych oraz 20 szt. soczewek uprzednio stosowanych. Soczewki zmodernizowane o powierzchniach zębowych sferycznych miały wielkość odległości ogniska od krawędzi soczewki od 108 mm do 113 mm.

Soczewki uprzednio stosowane miały rozrzut tego samego parametru od 104 do 142 mm.

Analogicznie wypadły pomiary dla soczewek wewnętrznych oraz dla całego układu obydwóch soczewek.

Wykonując pomiary ogniskowej układu optycznego składającego się z soczewek zmodernizowanych stwierdzono, że ogniskowa ta jest zmienna w granicach  $\pm 1,5$  mm.

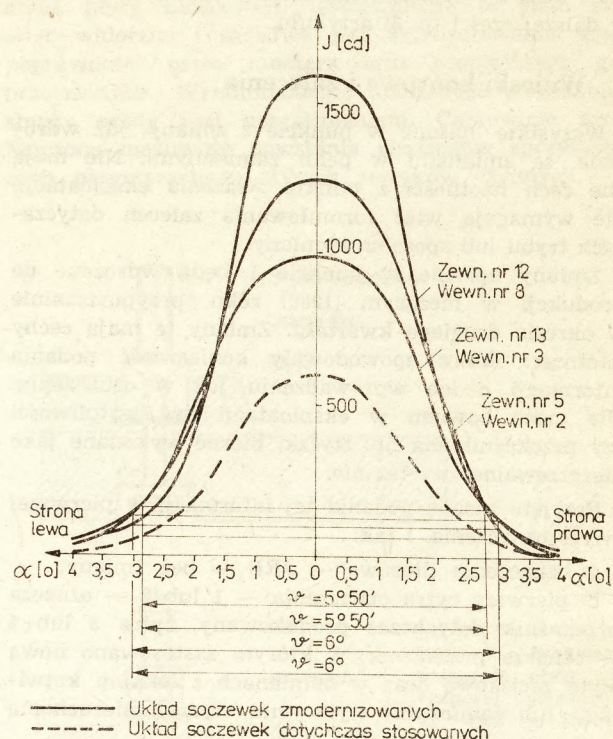
Wykonując analogiczne pomiary dla układu soczewek dawniej stosowanych stwierdzono, że ogniskowa układu waha się w granicach  $\pm 16$  mm. Układ ten każdorazowo wymagał ogniskowania żarówki, po zmianie którejkolwiek z soczewek lub wymianie żarówki.

W celu zbadania parametrów świetlnych wykonano w warunkach laboratoryjnych pomiary światłości kierunkowej sygnału, w którym zastosowano układy soczewek dotychczas stosowanych i zmodernizowanych. Układy te były zestawiane z wybranych spośród 20 szt. soczewek zewnętrznych i wewnętrznych, o najlepszych parametrach optycznych.

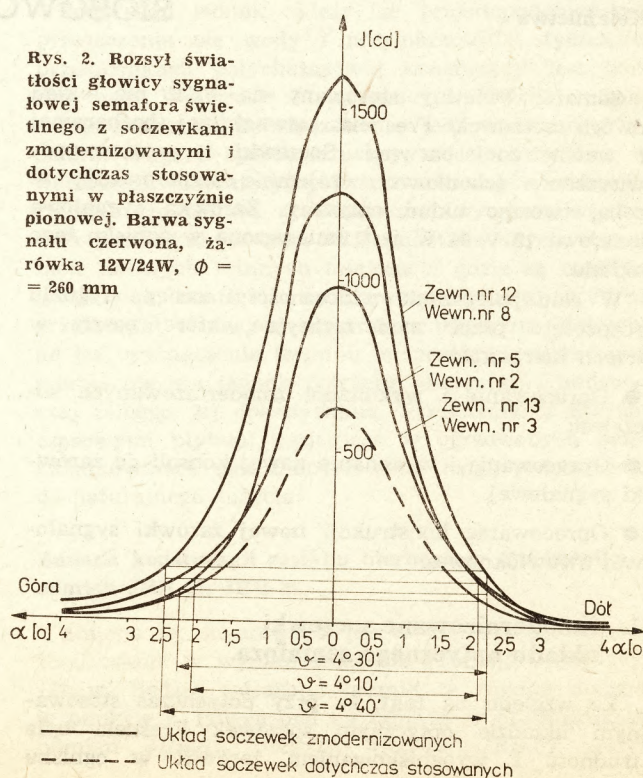
Pomiar światłości kierunkowej był wykonany w świetle czerwonym. Wyniki przedstawia rys. 1 i 2 (soczewka zewn. 12, wewn. nr 8). Jak widać z tych

rysunków, układ najlepszych soczewek o nowej geometrii ma światłość kierunkową około trzech razy większą od światłości dotychczas stosowanego układu.

Wykonano również pomiary dla soczewek o niskich i średnich parametrach optycznych i dla 11 pomierzonych układów w każdym przypadku uzyskano światłość kierunkową od 2–3 razy większą niż dla układu



Rys. 1. Rozsył światłości głowicy sygnałowej semafora świetlnego z soczewkami zmodernizowanymi i dotychczas stosowanymi w płaszczyźnie poziomej. Barwa sygnału czerwona, żarówka 12V/24W,  $\phi = 260$  mm



Rys. 2. Rozsył światłości głowicy sygnałowej semafora świetlnego z soczewkami zmodernizowanymi i dotychczas stosowanymi w płaszczyźnie pionowej. Barwa sygnału czerwona, żarówka 12V/24W,  $\phi = 260$  mm



dotychczas stosowanego, złożonego z soczewek o najwyższych parametrach. Na rys. 1 i 2 przedstawiono rozsył światłości układu soczewek zmodernizowanych, o najniższych parametrach optycznych (nr 13 i nr 3) oraz średnich parametrach optycznych (nr 5 i 2). Światłość kierunkową wszystkich pomierzonych układów zapewniała zasięg sygnału od 500 do 800 m.

Jak widać z rys. 1 i 2, użyteczny kąt rozwarcia wiązki sygnału jest w przypadku najlepszego układu soczewek zmodernizowanych jak i najlepszego układu soczewek dotychczas stosowanych identyczny i wynosi  $5^{\circ} 50'$ .

Soczewki zewnętrzne o nowej geometrii zostały zaopatrzone w inaczej niż dotychczas wykonany sektor rozpraszający. Sektor ten został wykonany na wzór sektora w soczewkach Corninga. Wykazał on swoją przydatność przez lepsze niż w dotychczas stosowanych soczewkach odchylenie wiązki ku dołowi i większe natężenie plamy świetlnej, widocznej dobrze z odległości ok. 6 m od semafora świetlnego.

W dotychczas stosowanych soczewkach sektor wykonany metodą schodków dawał mniejsze o 17% natężenie plamy świetlnej skierowanej ku dołowi. Sektor ten był trudniejszy do wykonania, gdyż z matrycy formy soczewki trzeba było wycinać część obejmującą sektor i na to miejsce wkładać matrycę schodkową.

W przypadku sektora wykonanego na wzór Corninga matrycę formy soczewki można wykonać na tokarce stosując jedną operację. Zmodernizowane soczewki do sygnalizatorów świetlnych, mające sferyczne powierzchnie nacięte zębami, jako lepsze i łatwiejsze w wykonaniu wprowadzono do zastosowania na PKP w 1988 r.

## 2. Nowa konsola do żarówek

Dotychczas stosowane konsole do żarówek sygnałowych w komorach semaforów świetlnych umożliwiły regulację położenia żarnika żarówki w dwóch kierunkach: pionowym oraz skośnym w stosunku do poziomu.

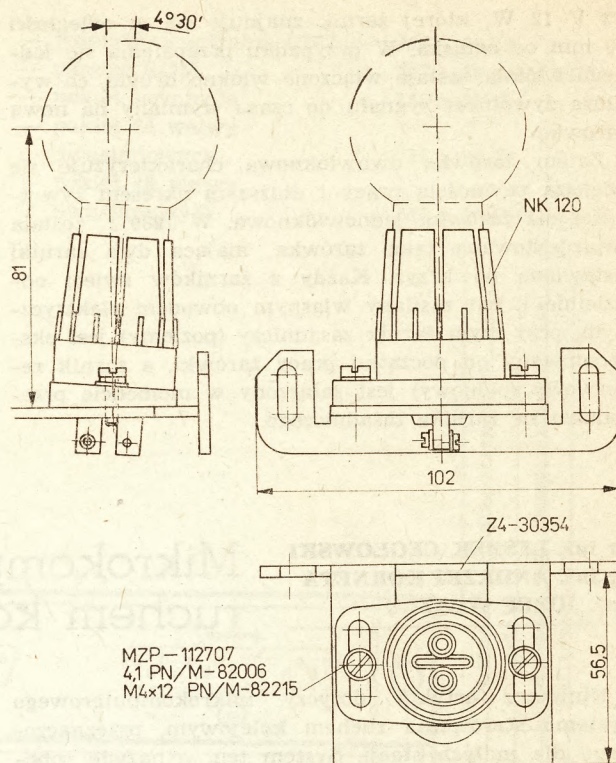
Skośne usytuowanie płaszczyzny mocującej oprawkę umożliwiało pochylenie żarówki do przodu w kierunku układu optycznego soczewek. Przesuwanie żarówki po płaszczyźnie ukośnej zmieniało odległość jej od ogniska układu, ale naruszało ustawioną wcześniej wysokość usytuowania żarnika. Powodowało to znaczne utrudnienie prawidłowego umieszczenia żarówki w ognisku układu.

Konsola nowego typu umożliwia regulację w dwóch wzajemnie prostopadłych kierunkach: pionowo i wzdłuż osi optycznej. Natomiast rozszerzenie regulacji uzyskuje się przez pochylenie samej oprawki żarówki ku przodowi.

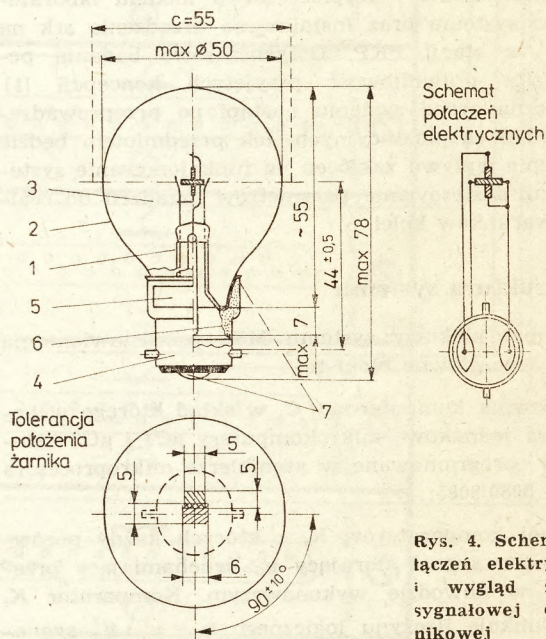
Uproszczono też sposób mocowania oprawki. Śruby mocujące wkręcane są w nagwintowane otwory zamiast stosowanych dotychczas nakrętek.

Usprawnienia te znacznie skracają i ułatwiają prawidłowe wyogniskowanie żarówki.

Nową konsolę przedstawia rys. 3. Jest ona stosowana już w nowo produkowanych semaforach świetlnych.



Rys. 3. Oprawka żarówki z konsolką



Rys. 4. Schemat połączeń elektrycznych i wygląd żarówki sygnałowej dwuwłkowej

## 3. Opracowanie konstrukcji żarówki sygnałowej dwuwłkowej

Żarówka sygnałowa dwuwłkowa 12 V 24/24 W jest przeznaczona do pracy przede wszystkim w komorze światła czerwonego zamiast dwóch umieszczonych tam żarówek głównych 12 V 24 W i zapasowej 12 V 12 W, a także w komorach świateł innej barwy.

Zalety zastosowania żarówki dwuwłkowej są oczywiste. Żarniki żarówki dwuwłkowej można umieścić w ognisku układu optycznego, tak że oba włókna będą w bezpośredniej bliskości ogniska, co polepsza widoczność sygnału w przypadku świecenia się włókna rezerwowego i daje efekt kilkakrotnie lepszy niż gdyby zaświeciła się żarówka rezerwowa



12 V 12 W, której żarnik znajduje się w odległości 50 mm od ogniska. W przypadku przepalenia się jednego włókna zostaje włączone włókno drugie, co wydłuża żywotność sygnału do czasu wymiany na nową żarówkę.

Zatem żarówka dwuwłóknowa charakteryzuje się większą pewnością pracy i dłuższym okresem żywotności niż żarówka jednowłóknowa. W 1989 r. została zaprojektowana taka żarówka, mająca dwa żarniki ustawione na krzyż. Każdy z żarników świeci oddzielnie i jest zasilany własnym obwodem elektrycznym, przy czym żarnik zasadniczy (poziomy) jest eksploatowany od początku pracy żarówki, a żarnik rezerwowy (pionowy) jest załączony w momencie przepalenia się żarnika zasadniczego.

Po przepaleniu się żarnika zasadniczego żarówka w semaforze świetlnym powinna zostać niezwłocznie wymieniona (może ona być dalej eksploatowana w mniej odpowiedzialnych punktach świetlnych).

Ze względu na techniczną możliwość zainstalowania żarówek w dwóch położeniach (obróconych o  $180^\circ$ ) montujący żarówkę w semaforze musi umieścić ją tak, aby żarnik poziomy skierowany był do przodu, tzn. nie był przesłaniany przez żarnik pionowy ani przez długi doprowadnik prądu.

Schemat połączeń elektrycznych i wygląd żarówki sygnałowej dwużarnikowej jest przedstawiony na rys. 4.

Prototyp żarówki sygnałowej dwuwłóknowej zostanie wykonany w 1990 r.

dr inż. LESZEK CEGŁOWSKI  
dr inż. ANDRZEJ KORNETA  
inż. JÓZEF WLAZŁO

## Mikrokomputerowy system sterowania ruchem kolejowym typu MSS

Niniejszy artykuł dotyczy mikrokomputerowego systemu sterowania ruchem kolejowym, przeznaczonego dla małych stacji. System ten, o nazwie roboczej MSS, jest opracowywany w Wyższej Szkole Inżynierskiej w Radomiu. Obecnie są prowadzone badania funkcjonalne i bezpieczeństwa modelu laboratoryjnego systemu oraz instalowane urządzenia srk na jednej ze stacji PKP. Dotychczasowe badania potwierdziły prawidłowość przyjętych koncepcji [1]. Ostateczna ocena systemu nastąpi po przeprowadzeniu badań eksploatacyjnych. Ich przedmiotem będzie określenie wpływu zakłóceń na funkcjonowanie systemu oraz dostosowanie parametrów urządzeń do realnych warunków kolei.

### 1. Struktura systemu

Schemat blokowy systemu MSS przedstawiono na rys. 1. Jego główne bloki to:

- sterownik komputerowy C, w skład którego wchodzi dwa jednakowe mikrokomputery  $\mu C1$  i  $\mu C2$  identycznie oprogramowane w assemblerze mikroprocesora INTEL 8080/8085;

- zespół komparatorów K, z których każdy porównuje jeden sygnał sterujący  $y_i$ , uruchamiający przekaźnik w obwodzie wykonawczym. Komparator  $K_i$  pełni funkcję iloczynu logicznego  $y_i = y_i^1 \cdot y_i^2$  sygnałów wyjściowych  $y_i^1$  od komputera  $\mu C1$  i  $y_i^2$  od komputera  $\mu C2$ . Sygnał  $y_i$  jest następnie wzmacniany do wielkości niezbędnej doysterowania przekaźnika;

- moduł przekaźnikowy MP zawierający obwody wykonawcze do sterowania zwrotnicami i sygnalizatorami. Ponadto moduł ten służy do przekazywania informacji o stanie obiektu sterowanego.

Obsługa urządzeń jest dokonywana przez dyżurnego ruchu za pomocą tradycyjnego pulpitu nastawczego z planem świetlnym P.

System MSS może współpracować z obwodami torowymi i urządzeniami zewnętrznymi dowolnego rodzaju. W obecnej wersji urządzeń sterownikiem są dwa mikrokomputery MSA 80, wyposażenie MP stanowią przekaźniki JRF, zaś komparator to układ elektroniczny zbudowany z elementów dyskretnych. Wszystkie elementy systemu MSS są produkowane w kraju. Zastosowanie w systemie innej aparatury niż podana wyżej jest możliwe i byłoby związane z wykonaniem prac adaptacyjnych o niewielkim zakresie.

System MSS służy do sterowania ruchem małej stacji, tj. stacji składającej się z jednej grupy torów, przy czym zarówno liczba torów i zwrotnic, jak i linii (torów szlakowych), nie jest ograniczona. Przystosowanie systemu do sterowania innymi stacjami wymagałoby zmian w sterownikach, oprogramowaniu i module przekaźnikowym.

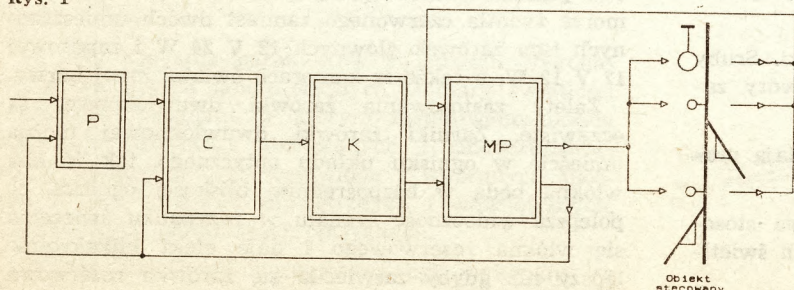
Realizacja wymagań bezpieczeństwa została osiągnięta poprzez:

- zastosowanie dwukomputerowego sterownika, którego mikrokomputery pracują w reżimie „2 z 2” i sprawdzają się wzajemnie na drodze programowej,

- zastosowanie bezpiecznego komparatora, stanowiącego urządzenie, które w przypadku własnych uszkodzeń nie generuje sygnału niebezpiecznego,

- zastosowanie bezpiecznych obwodów przekaźnikowych, w których bezpieczeństwo uzyskuje się w sposób tradycyjny, jak dla eksploatowanych obecnie przekaźnikowych systemów srk,

Rys. 1





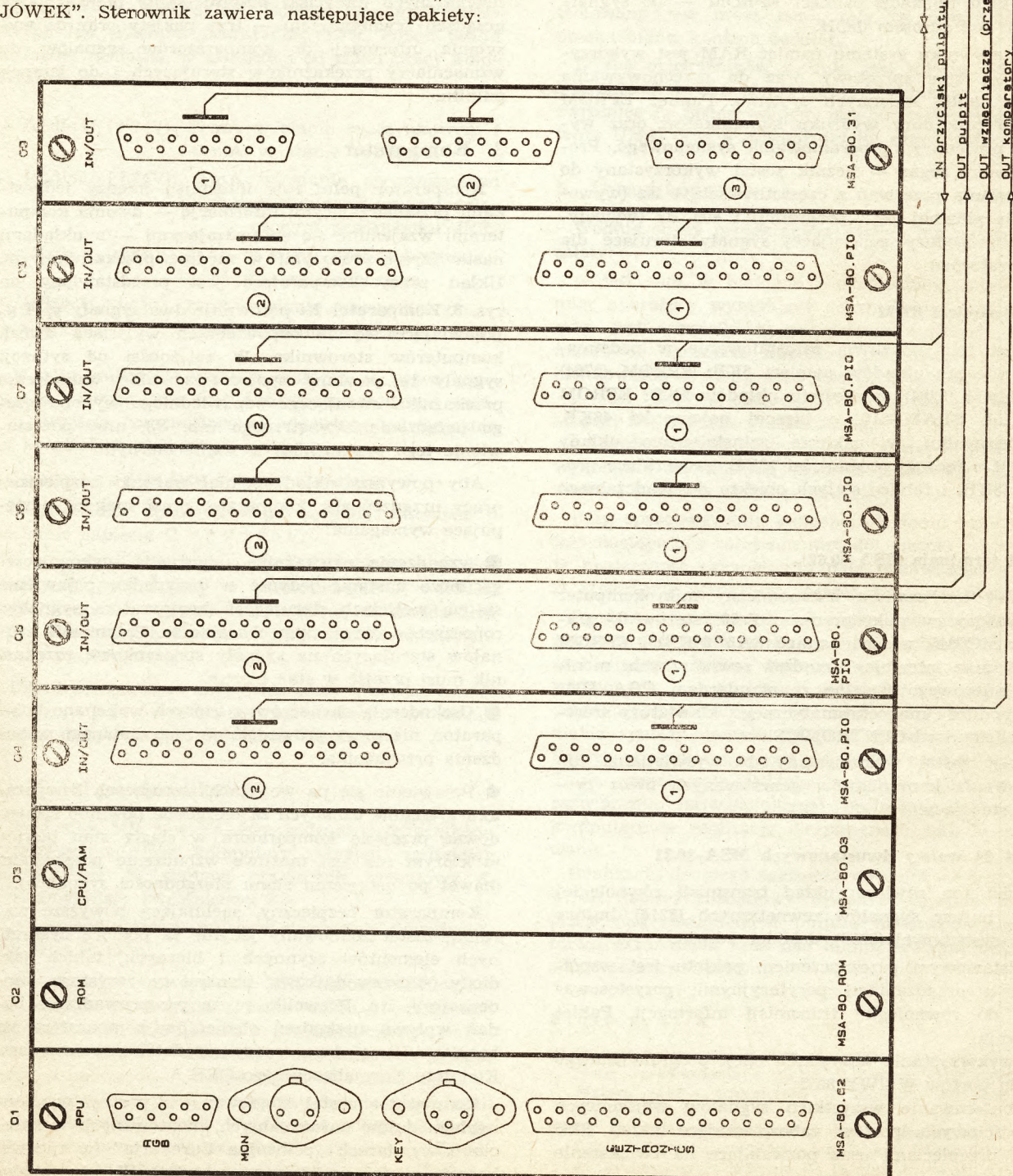
— wzajemne testowanie się poszczególnych jednostek (podzespołów) systemu.

Wartość bezpiecznego funkcjonowania systemu, czyli tzw. bezpieczeństwo  $B_{(t)}$ , wyliczona na drodze analitycznej, odpowiada wymaganiom stawianym urządzeniom srk [2].

- jednostka centralna CPU — MSA-80.03
- pamięć ROM — MSA-80.ROM 48K
- pakiet terminala — MSA-80.62
- pakiet 24 we/wy dwustanowych — MSA-80.31
- pakiet 48 we/wy dwustanowych — MSA-80.PIO (szt. 5).

## 2. Sterownik komputerowy

Poniżej zostaną przedstawione podstawowe dane dotyczące sterownika komputerowego o konfiguracji przedstawionej na rys. 2. Mikroprocesorowy sterownik systemu został zbudowany z pakietów Mikroprocesorowego Systemu Automatyki i Pomiarów MIKROSTER MSA-80, których producentem jest ZUMPE Szczytno oraz Spółdzielnia Rzemieślnicza „SULEJÓWEK”. Sterownik zawiera następujące pakiety:



Rys. 2



Poniżej podano wybrane informacje z fabrycznej dokumentacji technicznej tych pakietów [3]:

#### **Pakiet jednostki centralnej MSA-80.03**

Pakiet składa się z następujących zespołów:

- jednostka centralna: 8080A, 8224, 8238, oscylator 18.432 MHz,
- pamięć: 2KB EPROM (2716) i 2KB RAM ( $4 \times 2114$ ),
- programowany zegar — licznik: 8253 (3 liczniki 16-bitowe),
- kontroler przerwań: 8214, 8212,
- blok wstępnego dekodowania adresów na 8 podobszarów po SKB,
- bufor sygnałów wejściowych i wyjściowych,
- układ relokacji pamięci EPROM — po sygnale RESET pod adresem  $\Phi\Phi H$ .

W sterowniku systemu pamięć RAM jest wykorzystana na stos sprzętowy oraz do przechowywania danych tablic zmiennych systemu. Pamięć EPROM zawiera procedury wydruku komunikatów oraz wybrane procedury oprogramowania systemowego. Programowany zegar — licznik został wykorzystany do generowania przerwań z częstotliwością 1 Hz (wywoływanie głównej pętli programu) i 400 Hz (wywoływanie procedury generującej sygnały sterujące dla komparatorów).

#### **Pakiet pamięci ROM**

Pakiet ten umożliwia zainstalowanie w podstawkach czterech układów pamięci 8KB: EPROM (2764) lub SRAM (6264) oraz ośmiu układów 2KB: EPROM 2716 lub SRAM 6216, o łącznej pojemności 48KB. W sterowniku w pakiecie zainstalowano układy EPROM o łącznej pojemności 12KB, zawierające program (8KB) i tablice stałych obiektu doświadczalnego (4KB).

#### **Pakiet terminala MSA-80.62**

Pakiet ten zawiera autonomiczny mikrokomputer wyposażony w mikroprocesor Z-80, sterownik graficzny MC6845, własną pamięć RAM (64KB) i EPROM (16KB) oraz interfejsy urządzeń zewnętrznych: monitora kolorowego (zgodne ze standardem CGA IBM PC), monitora monochromatycznego, klawiatury szeregową (standard CENTRONICS).

Pakiet został wykorzystany do wyświetlania lub drukowania komunikatów generowanych przez program sterujący.

#### **Pakiet 24 we/wy dwustanowych MSA-80.31**

Pakiet ten zawiera: układ transmisji równoległej (8255), bufor sygnałów zewnętrznych (8216), bufor szyny systemowej (8216), dekodery adresów.

Podstawowym przeznaczeniem pakietu jest współpraca z urządzeniami peryferyjnymi, przystosowanymi do równoległej transmisji informacji. Pakiet zapewnia:

- wykorzystanie wszystkich opcji programowanego układu portów WE/WY 8255;
- buforowanie wszystkich sygnałów wejściowych i wyjściowych portów zabezpieczające układ 8255 przed przepięciami oraz pozwalające na zwiększenie obciążenia,

— dekodowanie adresu układu 8255 w obszarze adresowym we/wy.

W systemie pakiet został wykorzystany do realizacji dwukierunkowej transmisji informacji między dwoma sterownikami mikroprocesorowymi dla celów wzajemnego porównywania zasobów określonych obszarów pamięci RAM obydwu sterowników.

#### **Pakiet 48 we/wy dwustanowych MSA-80.PIO**

Zawiera on dwa układy transmisji równoległej INTEL 8255, umożliwiając dołączenie do 48-miu linii sygnałowych. Pakiet ten realizuje funkcje i ma parametry analogiczne jak pakiet MSA-80.31.

W systemie pakiety MSA-80.PIO zostały wykorzystane do przyjmowania informacji o stanie urządzeń zewnętrznych (przyciski pulpitu, stany przełączników urządzeń zewnętrznych) — trzy pakiety oraz do wysyłania informacji do komparatorów sygnałów, do wzmacniaczy przełączników sterujących i do lampek pulpitu.

### **3. Komparator**

Komparator pełni rolę interfejsu między jednostkami przetwarzającymi informacje — dwoma komputerami wzajemnie się sprawdzającymi — a układami nastawczymi zawartymi w module przełącznikowym. Układ pracy komparatora jest przedstawiony na rys. 3. Komparator  $K_i$  porównuje dwa sygnały  $y_i^1$  i  $y_i^2$  pojawiające się na odpowiednich wyjściach dwóch komputerów sterownika. W zależności od sytuacji sygnały te powinny spowodować albo wzbudzenie przełącznika sterującego odpowiedniego wykonawczego urządzenia zewnętrznego (np.  $S_i$ ), albo pozostawienie tego przełącznika w stanie biernym.

Aby powyższy układ spełniał warunki bezpiecznej pracy urządzeń srk, komparator musi spełniać następujące wymagania:

- wzbudzenie przełącznika urządzenia wykonawczego może nastąpić jedynie w przypadku pojawienia się na wejściach sterujących komparatora sygnałów roboczych o określonym charakterze. Po zmianie sygnałów sterujących na sygnały spoczynkowe przełącznik musi przejść w stan bierny.

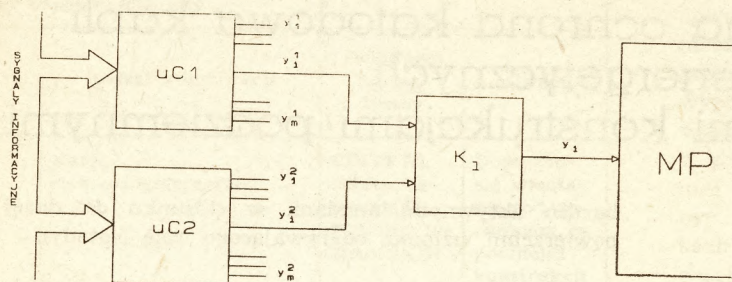
- Uszkodzenia elementów, z których wykonano komparator, nie mogą prowadzić do niepożądanego wzbudzenia przełącznika.

- Pojawienie się na wejściach sterujących komparatora sygnałów uznanych za niezgodne powinno spowodować przejście komparatora w ciągły stan bierny, w którym nie jest możliwe wzbudzenie przełącznika (nawet po ustąpieniu stanu niezgodności sygnałów).

Komparator bezpieczny, spełniający powyższe warunki, został zbudowany jedynie za pomocą dyskretnych elementów czynnych i biernych, takich jak: diody półprzewodnikowe, tranzystory, rezystory, kondensatory, itp. Pozwoliło to na przeprowadzenie badań wpływu uszkodzeń elementów komparatora na bezpieczeństwo jego pracy zgodnie z zaleceniami Komitetu Normalizacyjnego ORE.

Komparator został zbudowany w postaci wymiennych modułów uniwersalnych, montowanych w kasecie o wymiarach „podwójna Eurokarta” (w typowej kasecie mieści się 12 komparatorów). W celu zapew-





Rys. 3. Układ pracy komparatora

nienia warunków bezpieczeństwa komparator jest zasilany z czterech, odseparowanych galwanicznie od siebie, źródeł napięciowych: dwóch o wartości 24 V i dwóch — o wartości 6 V. Tolerancja napięć zasilających nie powinna przekraczać  $\pm 5\%$ . Pobór prądu ze źródeł zasilania, w zależności od stanu pracy komparatora, wynosi:

- źródło  $U_1 (+24V)$ : 30 mA w stanie spoczynkowym i 40 mA w stanie roboczym
- źródło  $U_2 (+24V)$ : 2 mA w stanie spoczynkowym 100 mA w stanie roboczym i dołączonym przekaźniku JRF
- źródło  $U_3 (+6V)$ : 2 mA w stanie spoczynkowym 12 mA w stanie roboczym
- źródło  $U_4 (+6V)$ : 2 mA w stanie spoczynkowym 70 mA w stanie roboczym.

W celu uniknięcia wpływu zakłóceń na pracę komparatora i spełnienia warunków bezpieczeństwa wejścia i wyjścia komparatora są oddzielone galwanicznie od pozostałych elementów systemu.

Przyjęto następujące sygnały sterujące:

- dla stanu spoczynkowego: sygnały statyczne o poziomie napięcia  $U = 5 V \pm 0,5 V$ ,
- dla stanu roboczego: sygnały dynamiczne w postaci fali prostokątnej o częstotliwości  $F = 400 \text{ Hz}$ , wypełnieniu 0,5 i amplitudzie zgodnej ze standardem TTL. Przesunięcie fazowe między sygnałami nie powinno przekraczać  $3^\circ$ .

Układ komparatora zaprojektowano w sposób umożliwiający jego uniwersalne zastosowanie w różnorodnych, bezpiecznych systemach sterowania.

#### 4. Moduł przekaźnikowy

Jednostka MP zawiera dwa rodzaje przekaźników: — sterowane przez komputery; stopień wyjściowy komparatora  $K_i$  stanowi przekaźnik sygnałowy  $S_i$  lub zamykający zwrotnicowy  $Z_i$ ,

— pośredniczące w procesie sterowania i kontrolujące stan obiektu.

W obecnej wersji systemu MSS nastawienie zwrotnic odbywa się z pulpitu nastawczego z ominięciem sterownika. W skład modułu przekaźnikowego wchodzi więc obwody nastawcze zwrotnicowe. System może współpracować z dowolnymi obwodami nastawczymi, realizowanymi z wykorzystaniem dowolnych typów przekaźników srk. Współpraca polega na zamykaniu zwrotnicy przez przekaźnik zamykający  $Z$ , oddziałujący na układ nastawczy oraz na kontroli jej stanu, poprzez czytanie przez sterownik stanów przekaźników  $K_n$ .

Sterowanie sygnalizatorem inicjują przekaźniki sygnałowe, indywidualny i grupowy, stanowiące stopnie wyjściowe komparatorów. Stan sygnalizatora kontrolowany jest przez komputery za pośrednictwem przekaźników kontroli świateł.

Liczba przekaźników modułu jest zależna od wielkości stacji i wynosi ok. 14 przekaźników na jedną zwrotnicę (z zastosowaniem układu nastawczego systemu UMS) oraz 4 przekaźniki na sygnalizator.

#### 5. Uwagi końcowe

Według oceny projektantów system ma następujące zalety:

- jest tani w budowie i eksploatacji, gdyż nadmiar aparatury wynikający ze względów bezpieczeństwa jest niewielki w porównaniu z innymi systemami, co ogranicza kubaturę pomieszczeń dla zainstalowania systemu oraz energochłonność;
- jest łatwy w obsłudze i eksploatacji — personel obsługi nie wymaga przeszkolenia;
- projektowanie systemu jest proste — polega na wykonaniu rutynowych prac projektowych oraz na zleceniu prostych zadań programiście.

Przy opracowywaniu koncepcji systemu MSS przyjęto następujące założenia metodologiczne:

- 1) konieczność ograniczenia pola badawczego,
- 2) stworzenie struktury dającej się rozbudowywać.

Zgodnie z pierwszym założeniem w początkowym etapie badań ograniczono się do opracowania systemu realizującego tylko wybrane funkcje sterowania ruchem dla stacji, której układ torowy odpowiada określonym warunkom. Pominięto przy tym zagadnienia syntezy nowych układów nastawczych sygnałowych i zwrotnicowych, obwodów torowych, itp. Takie ograniczenie zadania pozwoliło skupić się na rozwiązaniu najważniejszego problemu, jakim jest komputerowa realizacja bezpiecznego układu sterowania.

Realizacja drugiego założenia sprawiła, że jest możliwość łatwej rozbudowy systemu. Obecnie trwają prace nad zastąpieniem pulpitu nastawczego monitorem ekranowym oraz nad komputerowym układem sterowania zwrotnicami.

#### Bibliografia

- [1] Mikrokomputerowy system sterowania małą stacją kolejową. Sprawozdania z realizacji tematu 07107 CPBR 9.3 Wyższa Szkoła Inżynierska w Radomiu 1987-1989 (nie publ.)
- [2] DT 158 (A158) *Considerations de securite et de fiabilite pour installations d'alerte individuelle*. Utrecht: Office de Recherches et d'Essais de l'Union Internationale des Chemins de fer, aout 1983
- [3] ZUMPE Szczytno: *Modułowy system automatyki i pomiarów Mikroster MSA 80*. Katalog 1988



# Wspólna ochrona katodowa kabli elektroenergetycznych z innymi konstrukcjami podziemnymi

## Zagrożenie korozyjne kabli elektroenergetycznych

Układane w ziemi kable elektroenergetyczne niski- i średnionapięciowe są obecnie w około 60% w powłokach termoplastycznych. Nie są one narażone na korozję i w związku z tym nie wymagają zabezpieczeń przeciwkorozyjnych. Zagrożona korozyjnie jest natomiast część starej sieci, wykonanej z kabli o powłokach ołowianych, z opancerzeniem stalowym i z osłonami jutowo-bitumicznymi. Zagrożone korozyjnie mogą być też kable o powłokach aluminiowych lub stalowych mające osłony ochronne z termoplastyków, w przypadkach miejscowego uszkodzenia takich osłon.

Układane w ziemi kable wysokonapięciowe, stosowane w kraju, mają na powłoce metalowej i na opancerzeniu osłony jutowo-bitumiczne lub owój z taśm termoplastycznych (polwinitowych), albo też osłony termoplastyczne wytłoczone.

Jutowo-bitumiczne osłony na kablach o powłokach ołowianych, albo na opancerzeniu kabli nie stanowią żadnego zabezpieczenia przed korozją. Ulegają one rozpadowi pod wpływem mikroorganizmów glebowych. Lepsze zabezpieczenie dają osłony z taśm termoplastycznych, ale i w takich osłonach powstają szczeliny i „kieszenie” umożliwiające przenikanie wody do metalowej powierzchni, co stwarza warunki sprzyjające korozji powłoki lub opancerzenia kabla. Absolutnie szczelnych osłon termoplastycznych wytłoczonych nie spotyka się w praktyce, gdyż nawet przy starannym układaniu kabla przypadkowych uszkodzeń osłony nie można uniknąć.

Dotychczasowe doświadczenia krajowe wskazują, że w sieciach energetyki zawodowej uszkodzenia korozyjne kabli są nieliczne. Częściej spotyka się uszkodzenia w kablach elektroenergetycznych kolejowych.

W obszarach z rozbudowaną elektryczną siecią trakcyjną prądu stałego korozja kabli elektroenergetycznych jest powodowana najczęściej elektrolitycznym oddziaływaniem prądów błądzących. Na korozję w tym przypadku będą narażone zarówno kable w osłonach tradycyjnych jutowo-bitumicznych, jak też kable z uszkodzonymi termoplastycznymi osłonami ochronnymi. W tym ostatnio wymienionym przypadku prądy błądzące mogą przedostawać się do powłoki kabla przez uziemienia.

Drugim poważnym zagrożeniem korozyjnym, na które w kraju nie zwraca się dotychczas uwagi, jest działanie korozyjnych ogniw galwanicznych, powstających przy łączeniu kabli elektroenergetycznych z uziomami o bardziej elektrododatnim potencjale w stosunku do metalowej powłoki kabla (np. łączenie elementów stalowych lub aluminiowych z uziomami miedzianymi, albo z fundamentami żelbetowymi). Małe, odsłonięte w wyniku defektów pokrycia ochronnego-wytłoczonego, powierzchnie metalu są w takich przypadkach narażone na korozję wżerową (są

bardzo aktywnymi anodami w stosunku do dużej powierzchni uziomu odgrywającego rolę katody).

## Ochrona katodowa kabli elektroenergetycznych

Kable elektroenergetyczne łączy się z niskoomowymi uziemieniami, w celu zabezpieczenia przed niebezpiecznymi napięciami dotykowymi. Jak wspomniano wyżej może to powodować wzrost zagrożenia korozyjnego kabli i stwarzać trudności w stosowaniu konwencjonalnej ochrony katodowej. Jednym z podstawowych warunków stosowania technicznie i ekonomicznie uzasadnionej ochrony katodowej jest bowiem elektryczne oddzielenie chronionej konstrukcji od niskoomowych systemów uziemiających, a także od obcych obiektów dobrze uziemionych. Zgodnie z takim założeniem, w dokumentach normatywnych zarówno krajowych, jak i zagranicznych zaleca się kable energetyczne wyłączać z układu wspólnej ochrony katodowej. Przy czym pod pojęciem wspólnej ochrony rozumie się ochronę katodową dwóch lub większej liczby obiektów podziemnych lub podwodnych z wykorzystaniem dla nich wspólnej instalacji ochrony [1].

Rozbudowana w ostatnich dziesięcioleciach sieć metalowych konstrukcji podziemnych, względnie konstrukcje liniowe ułożone pod obszarami zabudowanymi, a biegnące obok siebie, wymagają często stosowania wspólnej ochrony katodowej. Zastosowanie ochrony na jednej tylko konstrukcji może stwarzać zagrożenie korozyjne na konstrukcji sąsiedniej, nie włączonej w system ochrony.

Wspólna ochrona wiąże się z trudnościami, które powinny być rozwiązane na etapie projektowania. Specjalnych rozwiązań wymaga np. łączenie we wspólnym systemie ochrony konstrukcji, do których ze względów bezpieczeństwa należy stosować odpowiednie środki ostrożności. Do takich konstrukcji należą właśnie kable elektroenergetyczne. Oddzielnym problemem jest łączenie ze sobą konstrukcji wykonanych z różnych metali, np. z aluminium, ołowiu, stali zwykłej, stali ocynkowanej, żelbetu. Połączenia takich materiałów ze sobą, jak już wspomniano, mogą być przyczyną powstawania korozyjnych ogniw galwanicznych przy braku prądu ochrony katodowej. Włączenie we wspólny system ochrony konstrukcji aluminiowych może w pewnych warunkach prowadzić do korozji takich konstrukcji, na skutek niedochronienia katodowego lub przechronienia. Aluminium chronione jest katodowo w wąskim przedziale potencjałów ochrony [2]. W tabeli 1 zestawiono konstrukcje, których nie zaleca się włączać, wg różnych dokumentów normatywnych, w system wspólnej ochrony katodowej.

Wspólną ochronę katodową realizuje się wykorzystując połączenia wyrównawcze pomiędzy różnymi metalowymi konstrukcjami.



Tabela 1. Konstrukcje, których nie zaleca się włączać do wspólnej ochrony

| Lp. | Rodzaj konstrukcji                                                                                                                                                  | Dokument normatywny                                       | Uwagi                                                                                                                            |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | Kable elektroenergetyczne                                                                                                                                           | CCITT [3], BS [4], Zalecenia [5], TGL [6], Instrukcja [7] | Dopuszcza się włączenie pod warunkiem, że potencjał konstrukcji nie przekracza dopuszczalnego przepisami BHP napięcia dotykowego |
| 2   | Rurociągi rozdzielcze                                                                                                                                               | CSN [8]                                                   |                                                                                                                                  |
| 3   | Konstrukcje wykonane z metali o charakterze amfoterycznym, np. aluminiowe, względem których potencjał jest bardziej ujemny od potencjału konstrukcji już chronionej | BS [4], CSN [8], Zalecenia [5], NACE Standard [9]         |                                                                                                                                  |
| 4   | Ciepłociągi w żelbetowych lub betonowych kanałach                                                                                                                   | RWPG [10]                                                 |                                                                                                                                  |
| 5   | Kable telekomunikacyjne w kanalizacjach                                                                                                                             | RWPG [10]                                                 |                                                                                                                                  |
| 6   | Kable w osłonach termoplastycznych z rurociągami wielkośrednicowymi w pokryciach ochronnych złej jakości                                                            | Przepisy projektowania [11]                               |                                                                                                                                  |
| 7   | Kable o powłokach termoplastycznych<br>Rurociągi żeliwne<br>Konstrukcje żelbetowe<br>Uziemienia słupów linii napowietrznych i fundamenty mostów                     | TGL [6]                                                   |                                                                                                                                  |

Połączenia wyrównawcze mogą być proste, regulowane rezystorem, lub diodowe. Proste połączenia stosuje się w przypadku jednakowych konstrukcji o podobnych pokryciach ochronnych. Połączenia wyrównawcze regulowane są stosowane w przypadku konieczności regulowania prądu ochrony, a połączenia diodowe — w przypadku konieczności zapewnienia jednostronnego przepływu prądu ochrony, względnie prądu błądzącego.

Jako urządzenia ochrony są wykorzystywane przede wszystkim stacje katodowe, a w rejonach oddziaływania prądów błądzących urządzenia drenażowe.

W kraju nie stosuje się ochrony katodowej kabli elektroenergetycznych, ze względu na trudności opisane wyżej. Na Zachodzie znane są i stosowane roz-

wiązania umożliwiające ekonomiczną ochronę katodową kabli elektroenergetycznych, z zachowaniem niezbędnych niskoomowych uziemień. Stosuje się przy tym specjalne ograniczniki [12]. Ograniczniki wypróbowano przy ochronie kabli wysokociśnieniowych w rurach stalowych i przy ochronie kabli o powłokach ołowianych. W warunkach odpowiedniej regulacji potencjału ochrony ograniczniki mogą być stosowane również do ochrony kabli o powłokach aluminiowych. Ograniczniki ułatwiają osiągnięcie i utrzymanie odpowiedniego potencjału ochrony konstrukcji metalowej, a równocześnie zapewniają bezpieczeństwo dotykowe. Ogranicznik jest w pewnym sensie buforem napięcia stałego, a jednocześnie odprowadza z powłoki kabla do uziomu prądy zakłócenia. Od wielu lat do tego celu są stosowane za granicą ogniwa polaryzacyjne, ogniwa niklowo-kadmowe, rezystory względnie stopy diodowe. Urządzenia te są proste w budowie i nie wymagają zewnętrznego zasilania oraz stałego dozoru.

Wspólna ochrona metalowych konstrukcji podziemnych wymaga współpracy przedsiębiorstw przy badaniu zagrożenia korozyjnego i podejmowaniu środków zaradczych. Wskazane jest, aby warunki współpracy ujęte były w odpowiednim porozumieniu stron. Podstawowe zasady takiej współpracy podano w projekcie PN/E-05030/01 [13].

## Bibliografia

- [1] PN/E-05030/10. Ochrona przed korozją. Ochrona elektrochemiczna katodowa i anodowa. Nazwy i określenia (projekt).
- [2] PN/E-05030/00. Ochrona przed korozją. Ochrona elektrochemiczna katodowa. Wspólne wymagania i badania (projekt).
- [3] CCITT. Red book. IX, Genewa, 1985. ITU.
- [4] BS CP-1021/1973. Code of practice for cathodic protection.
- [5] Dąbrowski S.: Tymczasowe międzyresortowe zalecenia stosowania wspólnej ochrony katodowej podziemnych konstrukcji metalowych. Praca IL nr 109.02.01.05, Warszawa 1975.
- [6] TGL-18791/61. Korrosionsschutz. Verbundkorrosionsschutz Allgemeine Festlegungen.
- [7] Instrukcja po zaszczytę gorodskich podziemnych truboprowodow ot elektrochimiczeskoj korrozji. Moskwa 1982. Strojizdat.
- [8] CSN-038369. Omezeni korozniho učinku interferenčnich proudu na liniova zařízení.
- [9] NACE Standard RP-01-09/1983/. Control of external corrosion on underground or submerged metallic piping systems.
- [10] RWPG. Rekomendacji po optimalnym schiemam i techniczskim reszenijam sowmiesnoj zaszczyty. Protokół konferencji naukowo-koordynacyjnej tematu IV. Sopot 1985.
- [11] Bralewski J. i inni: Przepisy projektowania, montażu i eksploatacji ochrony katodowej kabli telekomunikacyjnych, stalowych cystern NSW, zasobników NSW i SRN. Praca IL nr 3/20-21/86, Warszawa 1983.
- [12] Baeckmann W., Schwenk W.: Handbuch des kathodischer Korrosionsschutz Weinheim 1980. Verlag Chemie.
- [13] PN/E-05030/01. Ochrona przed korozją. Elektrochemiczna ochrona katodowa. Konstrukcje podziemne (projekt).



# Komputerowe wspomaganie projektowania urządzeń srk program „Zestawienie przekaźników”

Projekt urządzeń sterowania ruchem kolejowym jest złożony z wielu wzajemnie powiązanych ze sobą części. Jedną z nich jest zestawienie przekaźników.

Sporządzenie tego zestawienia jest czynnością bardzo pracochłonną i żmudną. Powstaje ono przez wykonanie wielu powtarzalnych czynności, co niejednokrotnie jest przyczyną licznych błędów. Zestawienie przekaźników, jako jeden z elementów kończących projekt, umożliwia sprawdzenie innych, wcześniej wykonanych części projektu, a jego prawidłowe wykonanie rzutuje na jakość całego projektu. Podwyższenie sprawności i dokładności wykonania zestawień przekaźników jest możliwe przez automatyzację czynności powtarzalnych i najbardziej pracochłonnych oraz przez przeprowadzenie szeregu testów wykrywających ewentualne błędy.

Programem zapewniającym wykonanie tych i innych czynności jest program *Zestawienie Przekaźników*, przeznaczony na komputery klasy IBM PC/XT/AT, którego krótką charakterystykę przedstawiono poniżej.

Program *Zestawienie Przekaźników* jest przeznaczony do doboru zestyków przekaźników typu RK, JRK i JRF przy projektowaniu przekaźnikowych urządzeń sterowania ruchem kolejowym lub innych, stosujących przekaźniki tego typu.

Obsługa programu polega jedynie na wczytaniu ze schematu nazw poszczególnych przekaźników, których zestyki mają być dobrane. Zestyki mogą być dobierane **Kolejno** lub **Indywidualnie**.

W trybie **Kolejny** zestyki są dobierane automatycznie. Rola projektanta ogranicza się jedynie do wpisania z klawiatury nazw poszczególnych przekaźników, których zestyki znajdują się na analizowanym schemacie. Po wpisaniu nazwy przekaźnika zostanie wyświetlony na ekranie numer wybranego zestyku, a w tabeli przekaźnika zostanie wpisana w odpowiednim miejscu nazwa analizowanego schematu.

Tryb **Kolejny** jest podstawowym trybem pracy programu. Alternatywą trybu **Kolejny** jest tryb **Indywidualny**.

W trybie tym doboru zestyków dokonuje projektant wskazując kursorem w tabeli przekaźnika pole (numer) dobieranego zestyku.

Tryb ten jest przeznaczony do szczególnych zastosowań, np. kasacji, kopiowania lub przesuwania zestyku, wymiany nazwy schematu, na którym wskazany kursorem zestyk się znajduje oraz dla korygowania ewentualnych błędów.

Po wywołaniu przekaźnika na ekranie jest wyświetlana jego tabela zestyków. Wraz z tabelą przekaźnika jest wyświetlany adres przekaźnika, umożliwiając tym samym kompletne opisanie zestyku, tzn. numeru zestyku i adresu przekaźnika. Dane wyświetlone na ekranie projektant może przenieść na analizowany schemat.

Doboru zestyków w obu trybach dokonuje się podając jedynie nazwę przekaźnika. Rodzaj przekaźnika zostanie ustalony automatycznie według jego nazwy. Dla nowych przekaźników (wczytanych po raz pierwszy) zostanie automatycznie dobrany typ z listy wcześniej zadeklarowanych dopuszczalnych typów przekaźników w zależności od zastosowania danego przekaźnika (do kontroli świateł, położenia zwrotnic itp.).

Wygląd przykładowego ekranu dialogowego podczas sesji doboru zestyków przedstawiono na rys. 1.

Program jest wyposażony w mechanizm analizy zestawień przekaźników, który — kontrolując pewne istotne elementy tych zestawień — sygnalizuje ewentualne wystąpienie określonych błędów.

Sprawdzana jest prawidłowość opisu przekaźników (tzn. czy wprowadzono wszystkie niezbędne dane, takie jak adres przekaźnika i schemat, na którym znajdują się zaciski zasilania przekaźnika) i stopień wypełnienia przekaźników (co informuje o konieczności pozostawienia ewentualnych rezerw na stojakach na przekaźniki powtarzające).

Dużą zaletą programu jest kontrola zajętości pewnych stałych zestyków, np. dla przekaźników kontroli położenia zwrotnic jest sprawdzane zajęcie zestyku 3—4 i, w zależności od typu obwodu nastawczego zestyku 7—8 lub 203—204, ponadto zestyku 3—4 w przekaźnikach powtarzających przekaźniki kontroli położenia zwrotnic i przekaźniki izolacji torowych oraz zwrotnicowych, gdyż są to zestyki, które ze względu na występowanie w pewnych standardowych obwodach (np. zwrotnicowy obwód nastawczy) nie mogą być nie zajęte.

Jest również kontrolowane występowanie określonych przekaźników, np. w obwodach nastawczych zwrotnic wystąpienie przekaźnika *Kn+* powoduje konieczność wystąpienia przekaźnika *Kn*.

Podczas analizy zestawień program sprawdza również adresy wszystkich przekaźników pod względem syntaktycznym oraz zlicza liczbę przekaźników rozmieszczonych na poszczególnych półkach stojaka

| Kolejny Wys. Blok. PP (F) Schemat: Z4        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|----------------------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| P>Pw3                                        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| P>Pw4                                        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| P>ipKn1+                                     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| P>ipKn1+                                     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| P>Kn1+                                       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| P>Kn23+                                      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| P>Kn23                                       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| P>Kn23-                                      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| P>Kn1+                                       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| P>ipKn1+                                     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| P>Stm1                                       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| P>Stm12                                      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| P>Stm123                                     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| P>Stm16                                      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| P>Stm16                                      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| P>Kn1+                                       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| P>2pKn1+                                     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| P>Kn1+                                       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Zac.z.: Z10 Adr.: Q2101 Typ: JRK11113(13)    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| PgUp/PgDn-pop/nst. ^U-usl. F9-suf. ^End-kon. |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

| 2pKn1+ |     |   |         |    |
|--------|-----|---|---------|----|
| 1-2    | S1  | F | 201-202 | Z4 |
| 3-4    | Z3  | B | 203-204 |    |
| 5-6    | S1  | F | 205-206 |    |
| 7-8    | S2  | F | 207-208 |    |
| 9-10   | U1  | F | 209-210 |    |
| 11-12  | U1  | F | 211-212 |    |
| 13-14  | U1  | F | 213-214 |    |
| 15-16  | U1  | F | 215-216 |    |
| 17-18  | U2  | F | 217-218 |    |
| 19-20  | U2  | F | 219-220 |    |
| 21-22  | U19 | F | 221-222 |    |

Rys. 1. Wygląd ekranu podczas doboru zestyków



ków (z uwzględnieniem typów przekaźników i stojaków) sygnalizując ewentualne przepełnienie półki (wówczas wyświetlane i ewentualnie są drukowane nazwy wszystkich przekaźników znajdujących się na danej półce).

Za pomocą tego programu dla potrzeb kosztorysu można również wykonać część przedmiaru robót, zliczając liczbę poszczególnych typów przekaźników i zajętych zestyków. Dane te umożliwiają obliczenie długości niezbędnego przewodu do połączeń wewnętrznych.

Zliczane są również liczby napędów zwrotnicowych i układów zwrotnicowych (co w zależności od typu zastosowanego obwodu nastawczego określa liczbę przekaźników nie ujmowanych w zestawieniach, np. przekaźników nastawczych  $N+$  i  $N-$ , ochronnych Or itp.) oraz liczby stojaków przekaźnikowych z podziałem na stojaki typu AT40 i AT50.

Poprzez analizę nazw poszczególnych przekaźników są zliczane liczby sygnalizatorów, z podziałem na liczbę komór oraz liczby wskaźników W1, W11, W19, W20 i W24.

Program umożliwia wydruk gotowych zestawień przekaźników i zestawień pustych, tzn. „druków” zestawień przekaźników. Fragmenty przykładowego wydruku zestawień przekaźników przedstawiono na rys. 2 i 3.

Wydruk gotowych zestawień przekaźników eliminuje potrzebę ich kreślenia, co tym samym eliminuje jedno z większych źródeł błędów, jakim jest, szczególnie przy wypełnianiu tabel, kreślarz.

| 1pKn16/Wk2-    |     |   | 1pKn17+        |     |   |
|----------------|-----|---|----------------|-----|---|
| 1-2            | S12 | F | 1-2            | S12 | F |
| 3-4            | Z4  | B | 3-4            | Z4  | B |
| 5-6            |     | F | 5-6            | S13 | F |
| 7-8            |     | F | 7-8            | A36 | F |
| 9-10           | S13 | F | 9-10           | Z4  | F |
| 11-12          |     | F | 11-12          | Z4  | F |
| 13-14          |     | F | 13-14          | Bs2 | F |
| 15-16          |     | F | 15-16          | Bs5 | F |
| 17-18          |     | F | 17-18          | Z4  | F |
| 19-20          |     | F | 19-20          | A30 | F |
| 21-22          |     | F | 21-22          | J12 | F |
| 201-202        |     | F | 201-202        | S2  | F |
| 203-204        |     | B | 203-204        |     | B |
| 205-206        |     | F | 205-206        | S3  | F |
| 207-208        |     | F | 207-208        | S6  | F |
| 209-210        |     | F | 209-210        | U3  | F |
| 211-212        |     | F | 211-212        | S8  | F |
| 213-214        |     | F | 213-214        | U3  | F |
| 215-216        |     | F | 215-216        | U6  | F |
| 217-218        |     | F | 217-218        | U6  | F |
| 219-220        |     | F | 219-220        | U6  | F |
| 221-222        |     | F | 221-222        | A16 | F |
| Zac.z.: Z11    |     |   | Zac.z.: Z11    |     |   |
| Adres : 02206  |     |   | Adres : 02205  |     |   |
| Typ : JRK11113 |     |   | Typ : JRK11113 |     |   |

Rys. 2. Fragment wydruku zestawień przekaźników typu RK/JRK

zz13(1)

|       |      |   |
|-------|------|---|
| 11-21 | Bs8  | F |
| 12-22 | Bs8  | F |
| 13-23 | Bs10 | F |
| 14-24 | P27  | F |
| 15-25 | P27  | F |
| 16-26 | Bs15 | F |
| 17-27 | P27  | B |
| 18-28 | Bs8  | B |

Zac.z.: Bs8  
Adres : 02409  
Typ : JRF51103

zz13(2)

|       |       |   |
|-------|-------|---|
| 11-21 | Bs9   | F |
| 12-22 | Bs9   | F |
| 13-23 | Bs10  | F |
| 14-24 |       | F |
| 15-25 |       | F |
| 16-26 | Bs15a | F |
| 17-27 |       | B |
| 18-28 | Bs9   | B |

Zac.z.: Bs9  
Adres : 02409  
Typ : JRF51103

Rys. 3. Fragment wydruku zestawień przekaźników typu JRF

Ponadto program umożliwia wydruk wykazu przekaźników, tzn. listy wszystkich przekaźników według ich nazwy wraz z dodatkowymi informacjami, takimi jak typ i adres przekaźnika, schemat, na którym znajdują się zaciski zasilania przekaźnika oraz numer zestawienia X, na którym zostanie wydrukowana tabela zajętości danego przekaźnika.

Wykaz przekaźników jest nowym elementem dokumentacji urządzeń srk, nie wykonywanym przy tradycyjnym sposobie projektowania, znacznie ułatwiającym zorientowanie się w całości dokumentacji przez monterów na budowie, jak i w późniejszej eksploatacji.

Fragment przykładowego wydruku wykazu przekaźników przedstawiono na rys. 4.

Możliwy jest również wydruk legendy typów przekaźników, czyli listy dostępnych w programie typów przekaźników wraz z układem ich zestyków. Przykładowy wydruk legendy przedstawiono na rys. 5. Mogą być również wydrukowane: przedmiar robót (rys. 6), wykaz błędów (rys. 7) oraz strona tytułowa.

Ponadto program ma wiele mechanizmów ułatwiających wprowadzanie danych, takich jak kopiowanie całych przekaźników, kopiowanie i przesuwanie poszczególnych zestyków, kasowanie zestyków, całych przekaźników i, co jest bardzo istotne, kasowanie całych schematów wyszukując i ewentualnie usuwając zestyki wszystkich przekaźników (a nawet całych przekaźników) z zadanego schematu. Umożliwia również zmianę nazw przekaźników i schematów, przeglądanie zestawień itp.

Jeżeli brak jest wolnych zestyków w danym przekaźniku, możliwe jest również automatyczne przeszkukanie (i ewentualne zajęcie zestyku) wszystkich przekaźników powtarzających dany przekaźnik.

W celu prawidłowego porządkowania zajmowanych zestyków możliwe jest również blokowanie części zestyków przekaźnika, uniemożliwiając tym samym ich zajęcie w trybie **Kolejny**. Zajęcie tych zestyków jest możliwe tylko w trybie **Indywidualny** lub dopiero po ich odblokowaniu.

Wszystkie komendy programu są wywoływane przez obsłużenie 2 klawiszy: Ctrl i klawisza pierwszej litery danej komendy, np.: Ctrl + A powoduje przejście w tryb wczytywania adresu przekaźnika.

Niektóre komendy, te najczęściej używane, mogą być również wywołane przez naciśnięcie odpowied-



| Lp. | Nazwa przekaznika | Adres | Zac.z. | Typ                          | X  |
|-----|-------------------|-------|--------|------------------------------|----|
| 1   | 11                | 01406 | P4     | (17) RK10814 ( 6F, 3B, 0P)   | 12 |
| 2   | 111               | 01406 | P22    | (17) RK10814 ( 6F, 3B, 0P)   | 12 |
| 3   | 1pB1              | 01401 | Bs11   | (12) JRK11112 (12F, 10B, 0P) | 12 |
| 4   | 1pKn1+            | 02107 | Z10    | (13) JRK11113 (20F, 2B, 0P)  | 12 |
| 5   | 1pKn1-            | 02107 | Z10    | (13) JRK11113 (20F, 2B, 0P)  | 12 |
| 6   | 1pKn15/Wk1+       | 02207 | Z11    | (13) JRK11113 (20F, 2B, 0P)  | 12 |
| 7   | 1pKn15/Wk1-       | 02207 | Z11    | (13) JRK11113 (20F, 2B, 0P)  | 12 |
| 8   | 1pKn16/Wk2+       | 02206 | Z11    | (13) JRK11113 (20F, 2B, 0P)  | 12 |
| 9   | 1pKn16/Wk2-       | 02206 | Z11    | (13) JRK11113 (20F, 2B, 0P)  | 12 |
| 10  | 1pKn17+           | 02205 | Z11    | (13) JRK11113 (20F, 2B, 0P)  | 12 |

Rys. 4. Fragment wydruku wykazu przekazników

| Legenda typów przekazników |          |                |      |          |               |
|----------------------------|----------|----------------|------|----------|---------------|
| RK/JRK                     |          |                | JRF  |          |               |
| (1)                        | JRK10110 | ( 7F, 3B, 0P)  | (51) | JRF51101 | ( 8F, 0B, 0P) |
| (2)                        | JRK10112 | ( 5F, 5B, 0P)  | (52) | JRF51102 | ( 7F, 1B, 0P) |
| (3)                        | JRK10114 | ( 9F, 1B, 0P)  | (53) | JRF51103 | ( 6F, 2B, 0P) |
| (4)                        | JRK10121 | ( 8F, 2B, 0P)  | (54) | JRF51104 | ( 5F, 3B, 0P) |
| (5)                        | JRK10125 | ( 6F, 4B, 0P)  | (55) | JRF51105 | ( 4F, 4B, 0P) |
| (6)                        | JRK10311 | ( 3F, 3B, 2P)  | (56) | JRF51106 | ( 3F, 5B, 0P) |
| (7)                        | JRK10410 | ( 7F, 3B, 0P)  | (57) | JRF51107 | ( 2F, 6B, 0P) |
| (8)                        | JRK10414 | ( 6F, 4B, 0P)  | (58) | JRF51305 | ( 4F, 4B, 0P) |
| (9)                        | JRK10814 | ( 3F, 3B, 2P)  | (59) | JRF52102 | ( 7F, 1B, 0P) |
| (10)                       | JRK11110 | (16F, 6B, 0P)  | (60) | JRF52103 | ( 6F, 2B, 0P) |
| (11)                       | JRK11111 | (18F, 4B, 0P)  | (61) | JRF52104 | ( 5F, 3B, 0P) |
| (12)                       | JRK11112 | (12F, 10B, 0P) | (62) | JRF52105 | ( 4F, 4B, 0P) |
| (13)                       | JRK11113 | (20F, 2B, 0P)  | (63) | JRF52106 | ( 3F, 5B, 0P) |
| (14)                       | JRK11610 | (18F, 4B, 0P)  | (64) | JRF52107 | ( 2F, 6B, 0P) |
| (15)                       | JRK11611 | (16F, 6B, 0P)  | (65) | JRF59002 | ( 1F, 1B, 0P) |
| (16)                       | RK10614  | ( 4F, 3B, 2P)  | (66) | JRF59003 | ( 4F, 4B, 0P) |
| (17)                       | RK10814  | ( 6F, 3B, 0P)  | (67) | JRF59004 | ( 3F, 2B, 0P) |
| (18)                       | RK12114  | ( 5F, 3B, 2P)  | (68) | JRF51003 | ( 6F, 2B, 0P) |
| (19)                       | RK12124  | ( 5F, 3B, 2P)  | (69) | JRF51004 | ( 5F, 3B, 0P) |
| (20)                       | RK12125  | ( 6F, 5B, 0P)  |      |          |               |
| (21)                       | RK12410  | ( 5F, 3B, 2P)  |      |          |               |
| (22)                       | RK12414  | ( 4F, 4B, 2P)  |      |          |               |
| (23)                       | RK12614  | ( 5F, 3B, 2P)  |      |          |               |
| (24)                       | RK12814  | ( 5F, 3B, 2P)  |      |          |               |
| (25)                       | RK12815  | ( 3F, 4B, 2P)  |      |          |               |
| (26)                       | RK12816  | ( 4F, 3B, 2P)  |      |          |               |
| (27)                       | RK20101  | ( 5F, 4B, 0P)  |      |          |               |
| (28)                       | RK20102  | ( 6F, 3B, 0P)  |      |          |               |
| (29)                       | RK20103  | ( 7F, 2B, 0P)  |      |          |               |
| (30)                       | RK20302  | ( 1F, 0B, 6P)  |      |          |               |
| (31)                       | RK20303  | ( 2F, 2B, 4P)  |      |          |               |

Rys. 5. Wydruk legendy typów przekazników

niego klawisza funkcyjnego, np. w celu przejścia w tryb wczytywania adresu przekaznika wystarczy wcisnąć klawisz F6.

Dzięki programowi znacznie podwyższa się komfort pracy oraz jakość i szybkość opracowania dokumentacji.

Przy dotychczasowym sposobie projektowania, projektant musiał na bieżąco dokonywać bilansu zestyków poszczególnych przekazników, by w odpowiednich miejscach projektowanych obwodów wprowadzić zestyki przekazników powtarzających. Powodowało to konieczność jednoczesnego operowania dużą liczbą rysunków i tabel.

Przy projektowaniu wspomaganym tym programem projektant nie musi czuć nad prawidłowością doboru zestyków, jest zwolniony od żmudnego wypełniania tabel zestawień przekazników oraz operuje tylko jednym rysunkiem, na którym opisuje w danej chwili zestyki. Pozostałe czynności wraz z segregowaniem przekazników wykonuje zamiast projektanta komputer, jednocześnie sygnalizując i korygując ewentualne pomyłki projektanta. Ponadto możliwość zliczania wszystkich połączeń wewnętrznych, przekazników, sygnalizatorów, wskaźników, napędów, układów zwrotnicowych i stojaków uwalnia kosztorysanta od żmudnych czynności zliczania tych elementów dla potrzeb kosztorysu.

Z doświadczeń projektantów i kosztorysantów posługujących się tym programem wynika, że program

Przeznaczniki:

| RK/JRK   | [szt] | JRF      | [szt] |
|----------|-------|----------|-------|
| JRK10114 | 18    | JRF51101 | 1     |
| JRK10125 | 106   | JRF51103 | 103   |
| JRK10414 | 68    | JRF51105 | 35    |
| JRK11110 | 54    |          |       |
| JRK11112 | 40    | Razem:   | 149   |
| JRK11113 | 43    |          |       |
| JRK11610 | 19    |          |       |
| RK10614  | 3     |          |       |
| RK10814  | 6     |          |       |
| RK12114  | 12    |          |       |
| RK12414  | 21    |          |       |
| RK12614  | 12    |          |       |
| RK12815  | 6     |          |       |

Razem: 406

2. Zestyki:

RK/JRK: 3046 [szt] JRF: 548 [szt]

3. Stojaki:

AT40: 13 [szt] AT50: 2 [szt]

4. Układy zwrotnicowe:

10 [szt]

5. Napędy zwrotnicowe:

12 [szt]

6. Sygnały i wskaźniki:

1-komorowy 2  
2-komorowy 0  
3-komorowy 25  
4-komorowy 11  
5-komorowy 0  
1m 10  
W1 2  
W11 3  
W19 0  
W20 0  
W24 0

Rys. 6. Wydruk części przedmiaru robót

Wykaz błędów Str.1

| Nazwa przekaznika | Zac.z. | Adres | Uwagi    |
|-------------------|--------|-------|----------|
| 1pKn19+           | Z11    | 02203 | Pelny    |
| 1pKn22+           | Z12    | 02306 | Pelny    |
| 1pKn24+           | Z12    | 02304 | Pelny    |
| Kn15/Wk1+         | Z2     | 02207 | brak 3-4 |
| Kn17+             | Z2     | 02205 | brak -   |
| Kn18-             | Z2     | 02204 | brak 3-4 |
| Kn19-             | Z2     | 02203 | brak 3-4 |
| Uc                | U2     | 01103 | Pelny    |
| Ud                | U2     | 01206 | Pelny    |
| Ug                | U2     | 01306 | Pelny    |

Rys. 7. Wydruk wykazu błędów

jest łatwy w obsłudze i uatrakcyjnia projektowanie oraz że w stosunku do tradycyjnego sposobu projektowania około dwukrotnie skraca się czas wykonania zestawień przekazników. Ponadto czas wykonania przedmiaru robót do kosztorysu skraca się o około 20% oraz całkowicie eliminuje się potrzebę kreślenia zestawień przekazników.

Program ten został wyróżniony w konkursie na najlepszy program komputerowy zorganizowanym przez Krajowy Klub Komputerowy przy Ministerstwie Transportu i Gospodarki Morskiej i jest z powodzeniem użytkowany już od kwietnia 1989 r. przez Biuro Projektów Kolejowych w Katowicach.

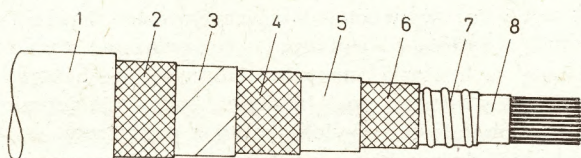
Wymagania dotyczące sprzętu:

- komputer IBM PC/XT/AT lub zgodny
- 256 KB RAM
- 1 stacja dysków (pożądane dwie lub dysk stały)
- drukarka Star SG15 lub zgodna (lub inna wraz z dodatkowym zbiorem kodów sterujących danej drukarki ładowanych do pamięci komputera w momencie uruchomienia programu).



# Łączenie kabli telekomunikacyjnych o termoplastycznych osłonach przeciwkorozyjnych i kontrola stanu zabezpieczenia ich przed zawilgoceniem

Kable telekomunikacyjne o metalowych powłokach, przeznaczone do układania bezpośrednio w ziemi, są z reguły wyposażone w opancerzenie z taśm lub z drutów stalowych. Zarówno metalowa powłoka — przewidziana jako podstawowy element mający zapewnić gazoszczelność dla wnętrza kabla, jak i pancerz — zwiększający odporność mechaniczną i odporność na zakłócenia elektromagnetyczne, są chronione przed dostępem wilgoci i korozją izolacyjnymi osłonami w postaci rur wytłoczonych w procesie ciągłym, z polietylenu lub z polwinifu. Aluminiowa powłoka kabla jest ponadto pokryta warstwą elastycznego bitumu, stanowiącego uszczelniający podkład pod osłonę termoplastyczną powłoki. Przykład konstrukcji takiego kabla przedstawiono na rys. 1.



Rys. 1. Przykład konstrukcji kabla telekomunikacyjnego o powłoce aluminiowej

1 — zewnętrzna osłona z PE, 2 — papier impregnowany lub taśma z tworzywa sztucznego, 3 — pancerz z taśm lub drutów stalowych, 4 — sznurek polipropylenowy, taśma z tworzywa sztucznego lub papier impregnowany, 5 — wewnętrzna osłona z PE, 6 — wypełniacz z elastycznego bitumu, 7 — powłoka aluminiowa falowana, 8 — ośrodek kabla

Współczesne kable o metalowej powłoce, przeznaczone do układania w kanalizacji kablowej, są również często wyposażane w termoplastyczne osłony.

Wielowarstwowa konstrukcja powłok kablowych ma na celu stworzenie dużej szansy bezawaryjnego działania linii kablowych, przynajmniej ze względu na zagrożenia korozyjne, w okresie 30...40 lat eksploatacji. Jednak dla wykorzystania tej szansy jest konieczne spełnienie następujących warunków:

- 1) w procesie wytwarzania kabli powinna być zapewniona gazoszczelność powłoki metalowej i co najmniej wodoszczelność osłon izolacyjnych;
- 2) podczas transportowania i układania w ziemi, a także podczas eksploatacji, powinna być utrzymana szczelność powłok i osłon na odcinkach kabli, a sporadyczne uszkodzenia powinny być niezwłocznie naprawiane;
- 3) w złączach kablowych powinny być wykonane gazoszczelne połączenia powłoki, dobre metaliczne połączenia pancerza, a także powinny być wytworzone szczelne i trwałe osłony izolacyjne.

Do łączenia powłok kablowych wykonanych z aluminium [1], stali lub ołowiu, a także do łączenia stalowych pancerzy wykorzystuje się powszechnie technikę lutowania spoiwami cynowo-ołowiowymi (LC 30) za pomocą palnika benzynowego. Do zagruntowania powierzchni aluminium stosuje się spoiwo cynowo-

-cynkowe (LG4, LC90C). Takie połączenia lutowane wymagają bardzo dobrego zabezpieczenia przed dostępem wilgoci, ponieważ w jej obecności ulegają prędzej czy później zniszczeniu w wyniku procesów korozyjnych. Szczególnie szybko, bo już w czasie od kilkunastu do kilkudziesięciu dni, mogą wtedy ulec zniszczeniu lutowane połączenia aluminium/ołów — i to również wtedy, gdy zostały wykonane całkowicie zgodnie z określoną technologią.

Sytuację pogarsza fakt, że lutowanie elementów złączy kablowych w warunkach terenowych jest dość trudne, wymagające nie tylko znajomości zasad, ale i znacznej zręczności, dokładności i doświadczenia. Niedostatek któregoś z wymienionych cech dobrego montera jest przyczyną stosunkowo znacznej wadliwości połączeń lutowanych.

Bezpośrednim powodem wady jest najczęściej niedokładne oczyszczenie i zagruntowanie powierzchni (szczególnie „od spodu” kabla), albo też złe operowanie palnikiem (niedogrzanie, przegrzanie).

Część skutków tych wad może być złagodzona przez nałożenie dobrych pokryć ochronnych. Dlatego w przypadku kabli o powłokach aluminiowych jakość osłon izolacyjnych w złączach może mieć decydujące znaczenie dla trwałości zmontowanej linii.

Zostały opracowane i w pewnym zakresie są stosowane metody montażu złączy kablowych oparte na technice klejenia za pomocą kitu epoksydowego [2,3]. Umożliwiają one zmniejszenie podatności złącza na korozję, ale są to technologie złożone, wymagające w większości przypadków jednoczesnego stosowania różnych technik: klejenia pomocniczych elementów ołowianych (wsporników) do aluminiowej powłoki kabla, a następnie lutowania do nich ołowianej osłony złącza (rys. 2-b). Utrudnienia i przyczyny błędów stanowią tu: konieczność dokładnego oczyszczenia i przygotowania powierzchni, dokładnego wymieszania bezpośrednio przed użyciem dwóch składników w określonych proporcjach, czas potrzebny na utwardzenie kitu epoksydowego oraz ograniczony czas przechowywania składników kitu.

Z punktu widzenia ochrony przed korozją w praktyce występują znaczne trudności w zakresie prawidłowego uszczelnienia, zabezpieczania od wnikania wilgoci i izolowania od ziemi złączy kablowych. Trudności te rosną wraz z wielkością złącza i skomplikowaniem jego kształtu. Dotyczy to zwłaszcza złączy odgałęźnych, rozdzielczych, kondensatorowych, skrzyń pupinizacyjnych, zasobników dla urządzeń liniowych.

Jedną z przyczyn tych trudności jest skromny wybór ilościowy i jakościowy odpowiednich materiałów izolacyjnych na rynku krajowym.

Do materiałów nadających się do zabezpieczania złączy współcześnie stosowanych kabli i obecnie przynajmniej częściowo dostępnych można zaliczyć: rury termokurczliwe z klejem (RK, RPK) lub z masą uszczelniającą (RM, RPM) [4], zalewę niskotopliwą



ZNK [5], zalewy asfaltowe, taśmy termokurczliwe, klej termotopliwy w taśmach, elastyczną taśmę bitumiczną „Bitel” [6].

Prawidłowo nałożone osłony z rur termokurczliwych można uznać za bardzo dobre zabezpieczenie przeciwwilgociowe i izolacyjne, jednak mogą być one stosowane tylko podczas montażu złączy nowych, o opływowych kształtach i o średnicy nie większej niż 120 mm. Bardziej uniwersalne osłony z arkuszy termokurczliwych w Polsce jeszcze nie są wytwarzane.

Zalewa niskotopliwa o temperaturze lania 80...90°C jest od niedawna dość uniwersalnym środkiem izolacyjnym, przydatnym zwłaszcza do złączy o nieregularnych kształtach, ale wyposażonych w mufy ochronne. Jej mała spoistość w niskich temperaturach umożliwia względnie łatwe zdjęcie mufy w przypadku otwierania złącza.

Zalewy asfaltowe mają zwykle temperaturę lania znacznie wyższą od temperatury mięknienia kablów tworzyw termoplastycznych, dlatego mogą być stosowane tylko w określonych warunkach i z zachowaniem ostrożności. Praktykowane przestudzenie zalewy przed wypełnieniem mufy może być przyczyną wadliwego uszczelnienia.

Pomimo znacznej uniwersalności mas izolacyjnych stosowanych w postaci zalewy, trzeba uwzględnić również istotne utrudnienia związane z ich używaniem w warunkach terenowych. Wynikają one z konieczności dysponowania naczyniami o odpowiedniej wielkości i dostatecznie wydajnym źródłem ciepła, a także ze stosunkowo dużego nakładu czasu na roztopienie, a następnie na spokojne ostudzenie zalewy.

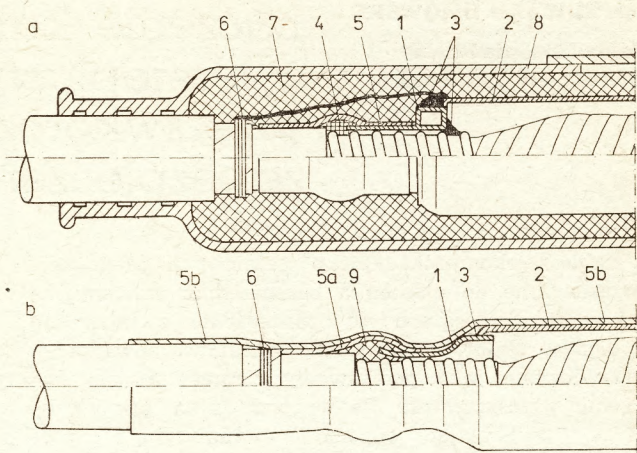
Taśmy termokurczliwe i taśmy z kompozycji bitumicznej są od niedawna wytwarzane w niewielkich ilościach i doświadczalnie stosowane. Mogą one częściowo zastępować rury termokurczliwe, np. podczas izolowania powtórnie zamykanego złącza lub naprawy uszkodzonej zewnętrznej osłony kabla. Wykonanie osłony z taśm jest pracochłonne, a jej jakość w znacznym stopniu zależy od umiejętności i staranności wykonawcy.

W praktyce często występuje potrzeba jednoczesnego zastosowania więcej niż jednego z wymienionych środków, np. rur termokurczliwych i zalewy. Przykłady różnych wykonania osłon izolacyjnych złączy przedstawiono na rys. 2.

Sprawdzenie szczelności osłon izolacyjnych, zarówno na odcinkach kabli jak i na złączach, można wykonać w zasadzie tylko pośrednio, mierząc rezystancję izolacji metalowego elementu kabla względem ziemi lub względem drugiego elementu (np. pancerz-powłoka).

Z badań prowadzonych przez Instytut Łączności i przez Zakład Doświadczalny Budownictwa Łączności wynika, że zarówno odcinki instalacyjne kabli po ułożeniu w ziemi, jak i zmontowane odcinki linii kablowych, mają w większości przypadków uszkodzone, nieszczelne osłony izolacyjne, tzn. nie spełniające wymagania na jednostkową rezystancję izolacji metalowej powłoki i pancerza kabla względem ziemi:  $1 \text{ M}\Omega \cdot \text{km}$ . Na odcinkach wadliwych uzyskiwano wartości rezystancji od około zera do kilkunastu kiloomów, a w gruntach suchych do kilkuset kiloomów.

Należy zwrócić uwagę na potrzebę odpowiedniego formułowania w projektach technicznych na budowę



Rys. 2. Przykłady wykonania osłon izolacyjnych na złączach kabli o metalowych powłokach i pancerzach

1 — tuleja adaptacyjna (Pb), 2 — osłona złączowa (Pb), 3 — spoiwo cynowo-ołowiowe, 4 — lepki wypełniacz (Bitel, mies. butylowa), 5 — rura termokurczliwa (PE) z klejem, 6 — lutowane zakończenie pancerza, 7 — masa izolacyjna (np. zalewa niskotopliwa), 8 — mufa żeliwna, 9 — kit epoksydowy (chemoutwardzalny)

linii kablowej wymagań dotyczących osłon izolacyjnych. Wymagania te powinny być powiązane z przewidzianą technologią montażu. Istotnymi elementami technologii będzie np. łączenie bądź niełączenie w złączu metalowej powłoki kabla z pancerzem, wykonywanie złączy izolacyjnych, wyprowadzanie przewodów na zaciski słupków oznaczeniowo-pomiarowych itp. Na przykład, w linii zmontowanej wg powszechnie stosowanych zasad [1, 2, 3] pomiar rezystancji izolacji pancerza względem ziemi daje wynik zawierający również w sobie rezystancję izolacji osłon wszystkich złączy tej linii względem ziemi, ale nie ma możliwości oceny stanu izolacji powłoki metalowej kabla względem ziemi, ani względem pancerza.

Za pomocą aparatury geofizycznej typu PLH-03, a następnie doświadczalnego zestawu przyrządów kablowych typu LUK-01, wykonano znaczną liczbę prób lokalizacji uszkodzeń osłon izolacyjnych, na łącznej długości ok. 120 km linii kablowych. Stwierdzono, że zastosowana metoda i aparatura umożliwia dokładne lokalizowanie miejsc uszkodzeń osłon izolacyjnych, zarówno uszkodzeń poważnych jak i drobnych, na odcinkach o długości nawet do kilkudziesięciu kilometrów.

Należy podkreślić, że miarodajną ocenę stanu osłon izolacyjnych na podstawie pomiarów rezystancji izolacji względem ziemi można uzyskać dopiero po pewnym czasie, np. kilku tygodniach czy nawet kilku miesiącach od ułożenia kabla lub wykonania złącza, ponieważ penetracja wilgoci przez szczeliny w izolacji może postępować bardzo wolno.

Z tego faktu wynika poważny problem dla wykonawcy robót montażowych, a mianowicie: brak możliwości szybkiego i wiarygodnego sprawdzenia rzeczywistej szczelności osłon izolacyjnych, w miarę postępu robót. W przypadku złączy kablowych można stosować sztuczne przyspieszenie polegające na przysypywaniu złącza cienką warstwą ziemi i polaniu kilkoma wiadrami wody. Ale np. w przypadku kabli układanych pługiem w suchym gruncie nawet poważne uszkodzenia zewnętrznej osłony kabla mogą się stać



wykrywalne dopiero po długotrwałym okresie opadów.

Z tych szczególnych uwarunkowań oceny szczelności osłon kablowych wynika potrzeba odpowiednich uzgodnień między wykonawcą i odbiorcą linii kablowej.

Powyższe uwagi odnoszą się również do sprawdzania spełnienia wymagań odporności osłon na napięcia probiercze.

Badania przyczyn uszkodzeń osłon izolacyjnych zmontowanych linii kablowych wykazały, że można je ująć w trzy grupy:

— uszkodzenia spowodowane trudnymi warunkami układania kabli, jak: grunt skalisty lub kamienisty, korzenie drzew, znaczne nierówności terenu, przeciąganie kabla przez rury ochronne pod obiektami trasowymi;

— uszkodzenia spowodowane narzędziami pracy, np. szpadlem podczas odkopywania końców kabla w celu wykonania pomiarów lub złącza, albo przez niesprawność lub złe prowadzenie kasety pług kablowego;

— uszkodzenia spowodowane wadliwym wykonaniem pokryć izolacyjnych w złączach kablowych i w miejscach wyprowadzenia przewodów od pancerza i powłoki kabla do słupków oznaczeniowo-pomiarowych.

Ponadto przyczyną złego stanu izolacji kabla względem ziemi mogą być uszkodzenia izolacji wyprowadzanych od kabla przewodów, a także niezadawalający stan rezystancji izolacji między zaciskami w gnieździe słupka oznaczeniowo-pomiarowego.

Niepokojący jest fakt, że ponad 50% zbadanych złączy wykazywało nieszczelności osłon izolacyjnych. Niewątpliwym skutkiem tego jest drugi fakt, że w

nowo budowanych liniach z kabli o powłokach aluminiowych stwierdzano przypadki nieszczelności złączy i wtargnięcie wody do ośrodka kabla, z powodu korozji połączeń lutowanych.

Tak więc, dotychczasowy stan osłon izolacyjnych kabli telekomunikacyjnych układanych w ziemi można oceniać w licznych przypadkach jako daleki od pożądanego. Można zatem przewidywać, że spowoduje to znaczną liczbę stanów awaryjnych linii kablowych wskutek korozji. Dla polepszenia tego stanu w przyszłości należy przyspieszać działania zmierzające do udostępnienia wykonawcom robót montażowych dobrych materiałów izolacyjnych oraz przyrządów kontrolno-pomiarowych, ale także należy spowodować konsekwentne i pełne wykorzystanie wszystkich już istniejących możliwości technicznych, organizacyjno-prawnych i finansowych — przez wszystkich uczestników procesu inwestycyjnego w budownictwie linii kablowych.

## Bibliografia

- [1] Instrukcja IT-84/ZBŁ-23. Montaż złączy kabli symetrycznych o powłokach aluminiowych metodą lutowania.
- [2] Instrukcja IT-84/ZBŁ-22.1. Montaż złączy kabli o powłokach aluminiowych uszczelnianych przez obciskanie przy użyciu kitu epoksydowego miękkiego.
- [3] Instrukcja IT-006/ZBŁ-80. Wykonywanie złączy kablowych uszczelnianych kitem epoksydowym.
- [4] ZN-86/MHPC-13-K12141. Rury termokurczliwe z polietylenu ścięwanego.
- [5] WT-87/ZBŁ-7. Zalewa kablowa niskotopliwa.
- [6] TWT. — Taśma do uszczelnień telekomunikacyjnych — COBR-PIB Zakład Materiałów Hydroizolacyjnych.
- [7] Praca nr C-2.1.6.4. Wytyczne badania rezystancji oraz lokalizacji uszkodzeń osłon termoplastycznych kabli w warunkach eksploatacyjnych — Instytut Łączności, 1985.
- [8] Instrukcja IT-89/ZBŁ-54. Ochrona i przywracanie szczelności osłon izolacyjnych kabli układanych w ziemi.

## Przegląd prasy

Sellner K.: Avtomatizacija upravlenija lokomotivnym parkom železných dorog ČSSR. **Automatyzacja kierowania parkiem lokomotyw Czechosłowackich Kolei Państwowych.** Železnye Dorogi Mira 1989 nr 1, s. 8—15, 1 tab.

Wymagania techniczno-eksploatacyjne stawiane zaautomatyzowanym systemom kierowania i kontroli stanu technicznego lokomotyw. Opis istniejącego na ČSD takiego kierowania; zastosowane środki epd. Zadania wykonywane przez system dotyczące technologii utrzymania i napraw lokomotyw. Perspektywy rozwoju systemu z zastosowaniem techniki minikomputerowej. Optymalizacja wykorzystania lokomotyw i drużyn trakcyjnych w powiązaniu z automatyzacją sterowania całym procesem przewozowym. Doświadczenia ČSD w zakresie budowy i eksploatacji urządzeń i systemów kierowania lokomotywami manewrowymi i linowymi. Wzrost zdolności przetwórczej i oszczędność energii jako efekty ich zastosowania.

ORE: Transmission des informations par la ligne de train UIC. **Przekazywanie informacji przewodem przelotowym w pociągu UIC.** ORE DT 196 (B108.3) 1986, 24 s. 1 rys. 4 tab.

Omówienie wstępnych badań dotyczących transmisji informacji w pociągu UIC linią 12-przewodową (zw. linią udźwiękowienia). Badania przeprowadzono na stanowisku stałym w pociągu składającym się z 20 wagonów różnych europejskich zarządów kolejowych. Elektryczne sygnały binarne były przekazywane seriami 9 i 10 przewodem linii 12-przewodowej. Celem badań było ustalenie, w jakich warunkach i w jakim rytmie informacje są przekazywane wzdłuż pociągu. Uzyskane wyniki pozwalają wnioskować, że przy zachowaniu pewnych środków ostrożności jest możliwe przekazywanie seryjnych informacji binarnych z zastosowaniem pary przewodów 9 i 10.



# Automatyzacja prac biurowych usiłuje pogodzić konkurencyjne wymagania

## Część III

### 1. Technika dysku optycznego — krok w kierunku biura bez papieru

Gdy organizacje automatyzują czynności i instalują skomputeryzowane systemy biurowe, jeden poważny problem utrzymuje się: papier. Użytkownicy pragną szybkiego dostępu do dokumentów, które są trudne do dostarczenia, kiedy dokumenty są gromadzone w plikach papierów, krążą obiegiem pocztą między biurami, a sporadycznie zawieruszają się. Organizacje wymagają pamiętania dokumentów on-line, procedur wertowania i przetwarzania, które są pewne, niezawodne, wydajne i ekonomiczne. To doprowadziło do olbrzymiego zainteresowania systemami pamięci, opartymi na dyskach optycznych.

Technika dysków optycznych doskonale nadaje się do środowisk biurowych mających dużo papierów, z wymaganiami na dużą pamięć i częsty dostęp. Pojedynczy, dwustronny, 12-calowy dysk optyczny może zapamiętać 2,6 gigabajtów informacji lub w przybliżeniu 50 000 stron dokumentu. Pamięć optyczna i biblioteka procedur do posługiwania się zbiorami, albo „szafa grająca”, zawierająca 64 talerze dyskowe, ma pojemność pamięci 166,4 gigabajtów, podczas gdy jedna szafa z 204 dyskami optycznymi oferuje półtora bajta ( $10^{12}$ ) pojemności pamięci.

Przy systemie pamięci na dyskach optycznych odbitki dokumentów są automatycznie przekazywane ze stacji roboczej do stacji roboczej poprzez całą strukturę, eliminując opóźnienia związane z zagubionymi lub utraconymi zbiorami i zbiorami uszkodzonymi. Kiedykolwiek jest potrzebny dokument na papierze, drukarka laserowa może wygenerować dokumenty, które zawierają kopie oryginalnych wzorów, kopie danych z ekranu uzyskanych z oddalonych lub lokalnych komputerów głównych i dokumenty utworzone w systemie z zastosowaniem programu aplikacyjnego do redagowania tekstów. Wszystkie dokumenty mogą być, jak papier, „spięte” elektronicznie i zapamiętane na dysku optycznym do łatwego odnalezienia w ciągu sekund.

W porównaniu do innych metod zapamiętywania, biblioteki optyczne są wyjątkowo efektywne pod względem zajmowanej przestrzeni, cyfrowo zapamiętując obrazy przy użyciu algorytmu kompresji do 50.000 bajtów na stronę. 64-dyskowa szafa może zapamiętać obrazy ponad 3,3 milionów stron, co w przybliżeniu odpowiada 280 pięcioszafadowym szafkom biurowym wypełnionym papierem. Przeliczywszy na magnetyczne nośniki informacji, biblioteka o takich rozmiarach odpowiada ponad 130 talerzom dyskowym typu 3380 lub ponad 1700 szpulom taśmy magnetycznej długości 731,5 m (6.250 bitów/cal). Biblioteka oparta na pamięci optycznej radykalnie zmniejszy koszt zapamiętywania w systemie bezpośrednim („on-line”). Koszt pamiętania 1 megabajta informacji w bibliotece o 64 dyskach jest mniejszy niż 1 \$, w porównaniu do 30 \$ na taśmie magnetycznej i ponad 100 \$ na

dysku magnetycznym. Niższe początkowe koszty instalacji biblioteki optycznej czynią ją atrakcyjną w wielu zastosowaniach, gdzie nie można pozwolić sobie na instalację rzędu 1 miliona \$. W dobrze zorganizowanym archiwum dokumentów papierowych, na przykład przechowywanie dokumentu kosztuje minimum 20 centów, a odszukanie tego papieru około 9 centów, podczas gdy koszt przechowywania i odszukania tego kawałka papieru jako obrazu dokumentu w bibliotece optycznej wynosi tylko około 4 centów.

Dostępność bibliotek na dyskach optycznych pozwoliła organizacjom na całym świecie, mającym dużo dokumentów na papierze, na zautomatyzowanie czynności związanych z „robotą papierkową” i podniesienie wydajności pracy. Ponadto pojemność pamięci masowej i zdolności szybkiego odszukiwania w bibliotekach na dyskach optycznych razem z obniżającymi się kosztami urządzeń optycznych czynią pamięć optyczną coraz bardziej pożądaną alternatywą w licznych zastosowaniach systemów komputerowych.

### 2. Komunikacja w zespołach pracowniczych: potrzeba zintegrowanego rozwiązania

W dzisiejszym biznesie najbardziej wzmoczona i krytyczna, z punktu widzenia czasu, komunikacja ma miejsce raczej na poziomie zespołu pracowniczego, a nie korporacji. A jednak pomimo wszystkich postępów w nowoczesnych systemach komunikowania się, potrzeby porozumiewania się tej grupy były najczęściej nie zauważane. Zazwyczaj liczące od 50 do 500 osób takie zespoły pracownicze są często wydziałami w firmach znajdujących się na liście 1000 największych firm czasopisma „Fortune”. Ci ludzie znajdują się w środowiskach o wzmocnionym porozumiewaniu się, takich jak technika, obsługa klienta, ośrodek ETO albo marketing lub pracują w środowiskach krytycznych ze względu na czas, takich jak zbyt, finanse albo zaopatrzenie.

Dlaczego komunikacja między członkami zespołu pracowniczego jest tak krytyczna? Ponieważ większość decyzji w sferach biznesu jest oparta na dokonanej w stosownej chwili i dokładnej wymianie informacji między kierownictwem a zespołem pracowniczym. Dotychczas jednak zbyt często ludzie i informacje są nie zsynchronizowane. Dostarczenie zwykłej wiadomości koledze jest często poważnym przedsięwzięciem, kosztującym zbyt wiele czasu i pieniędzy i powodującym zbyt dużo zachodu.

Proszę popatrzeć na liczby. Przeciętna osoba marnuje 20 minut dziennie próbując skontaktować się z innymi wewnątrz organizacji, co odpowiada dwóm tygodniom opuszczonym w pracy rocznie na zatrudnionego. Firmy bez systemu przekazywania wiadomości szacują przeciętnie od 50 \$ do 150 \$ na zatrudnionego miesięcznie z powodu dodatkowych opłat za rozmowy telefoniczne. Siedemdziesiąt pięć procent wszystkich rozmów o interesach nie jest zakończono-



nych przy pierwszym podejściu, a ponad połowa z tych rozmów to przekazywanie informacji w jedną stronę. W dodatku 70 procent wszystkich rozmów jest mniej ważne niż praca, którą przerywają, a 76 procent nie wymaga natychmiastowej odpowiedzi.

Kartka z numerem telefonu jest inną powszechną chorobą zespołu pracowniczego, z jej znamienym stosem różnych świstków zaśmiecających biurko. Przeciętnie zabiera 3 1/2 razy wybieranie numeru, aby ostatecznie uzyskać połączenie. Inne problemy w komunikacji zespołów pracowniczych obejmują niezgodność godzin urzędowania, spowodowaną różnymi strefami czasowymi, przypadkowe przerwy i planowanie spotkań w już napiętym harmonogramie służbowym.

Chociaż jest ponad 150 sprzedawców aktualnie oferujących pewien rodzaj systemu komunikacji służbowej, większość tych systemów jest niezupełna lub niepraktyczna na poziomie zespołu pracowniczego. Jednofunkcyjne systemy, takie jak łączność głosowa, poczta elektroniczna i lokalne sieci komputerowe LAN są świetne same w sobie, ale są całkowicie nieodpowiednie do wielu zadań komunikacyjnych stawianych przez zespół pracowniczy. Z drugiej strony rozwiązania mające optymalne cechy wymagają olbrzymiego nakładu czasu i sprzętu i zwykle znacznie przewyższają limity budżetowe zespołu pracowniczego. Na przykład przekazywanie informacji kosztuje ponad 500 dolarów na osobę — tylko połączenie jednej osoby do drugiej przez prywatną centralę połączoną z siecią publiczną PBX — a jedyną funkcją tej centrali PBX jest przełącznik. Popularne systemy przekazywania wiadomości, kosztujące do setek tysięcy dolarów, są zaprojektowane dla dużych organizacji, które wymagają rozwiązania na poziomie całej korporacji, a mają kapitał i skłonność do postawienia na zwarty system. Problem z tymi rozwiązaniami o optymalnych cechach polega na tym, że istniejące wyposażenie łączności zespołu pracowniczego staje się przestarzałe. Sprzedawcy żądają zainstalowania ich central prywatnych PBX i innego stosownego sprzętu zamiast zastosowania istniejących środków. Skutkiem tego pieniądze wydane na poprzednie wyposażenie stają się zmarnowaną lokatą kapitału.

Oczywiście istnieje potrzeba rozwiązania — mieszanki telekomunikacyjnej na poziomie zespołu pracowniczego. To rozwiązanie musi być dostępne cenowo i musi łączyć wszystkie potrzebne funkcje komunikacyjne w jeden wszechstronny system. Minimalnie system komunikacji służbowej powinien zapewniać następujące możliwości: łączność głosowa — zdolność do pozostawienia lub odebrania wiadomości głosowych bez względu na czas, czy umiejscowienie; dane/tekst — zdolność do przesłania tekstu i danych razem z głosem wewnątrz tego samego środowiska telekomunikacyjnego i z użyciem tej samej instalacji elektrycznej; dostęp do informacji — zdolność dostarczenia szczegółowej informacji głosowej użytkownikom systemu i dzwoniącym z zewnątrz przez telefon; i działanie w sieci — zdolność do współużytkowania zapamiętanych w komputerach osobistych plików, kartotek, zestawień itd. z innymi członkami zespołu pracowniczego przez powiązanie węzłów systemów telekomunikacyjnych.

Badania rynku przewidują, że popyt na zintegrowane, albo mieszane systemy komunikacji służbowej wzrośnie z 50 milionów dolarów do 900 milionów do-

larów w ciągu następnych czterech lat. Coraz więcej przedsiębiorstw uznaje, że zespoły pracownicze są ich najbardziej krytycznym węzłem komunikacyjnym, a popyt na otwarte, w pełni zintegrowane systemy telekomunikacyjne rośnie. Łączność głosowa, poczta elektroniczna i działanie komputerów w sieci stały się typowymi narzędziami do skutecznej wymiany informacji. Wyzwanie polega na połączeniu tych cech w dostępną cenowo, naprawdę zintegrowaną, otwartą strukturę dla zespołu pracowniczego. Przedsiębiorstwa nie powinny zatwierdzać ofert na wyroby, które tylko częściowo spełniają te wymagania.

### 3. Pulpit wydawniczy przekształca się w działalność wydawniczą na skalę korporacji

Kilka lat temu pulpit wydawniczy był wielką nowością, ponieważ obiecywał odebranie projektowania i produkcji dokumentów z rąk fachowców od składu — zecerów i przekazanie tego każdemu dysponującemu komputerem osobistym lub stacją komputerową. Środki masowego przekazu przepowiadały, że wkrótce każdy będzie wydawcą produkującym dokumenty o jakości profesjonalnej. Podczas gdy działalność wydawnicza wspomagana komputerowo rzeczywiście okazała się być jedną z najbardziej pasjonujących nowinek technicznych dziesięciolecia, cień pojawił się z powodu pewnych decydujących ograniczeń w dzisiejszych sposobach podejścia do pulpitu wydawniczego. Poza tym, popularność biurkowych systemów mikrokomputerowych i towarzyszące im rozpowszechnienie oprogramowania wydawniczego utrudniły rozdział dokumentów między wszystkich, którzy pracują nad nimi.

Dzisiaj istnieją dwa światy pulpitu wydawniczego. W świecie komputerów osobistych — niedrogie systemy w układzie stronicowym oferują dokładne panowanie nad pojedynczymi stronami i pozwalają niedoświadczonym użytkownikom komponować wyszukane strony, które poprzednio wymagałyby profesjonalnego artysty grafika. (Oczywiście, o ile te systemy w istocie dodają wprawy, to żaden system nie może dać talentu). W świecie stacji komputerowych, droższe elektroniczne systemy wydawnicze oferują dokładne panowanie nad projektem całego dokumentu i pozwalają grupom użytkowników wydać dokumenty o objętości książki, o wysokiej jakości drukarskiej i zintegrowanej grafice.

Każdy z tych światów ma jednak swoje ograniczenia. Systemy o układzie stronicowym zazwyczaj wymagają, aby wprowadzać tekst za pomocą autonomicznego edytora tekstu, a grafikę — autonomicznego pakietu grafiki. Program do rozplanowania strony pozwala następnie narysować skrzynki na elektronicznym odwzorowaniu strony, „włożyć” tekst i grafikę do tych skrzynek i umieścić je tam, gdzie trzeba. Podczas gdy wiele programów do rozplanowania strony dodaje możliwości zmieniania wprowadzonego tekstu i grafiki, te narzędzia są nienowoczesne w porównaniu z w pełni zdolnymi edytorami tekstu i pakietami grafiki. Również podczas gdy zorientowanie na stronę tych systemów pozwala na to, aby każda strona dokumentu była całkowicie odmienna od wszystkich pozostałych, wadą tego sposobu podejścia jest to, że trzeba zaprojektować każdą stronę ręcznie, a niektóre korekty — na przykład usunięcie bloku materiału, który zostawia puste miejsce na stronie —



mogą wymagać poprawienia każdej dalszej strony ręcznie.

Z drugiej zaś strony pakiety wydawnicze dla stacji komputerowych zazwyczaj zapewniają pełną funkcjonalność przy redagowaniu tekstu, a niektóre zawierają także wysoce zaawansowane pakiety grafiki, aby zapewnić kompletne środowisko wydawnicze. Elektroniczne systemy wydawnicze są zorientowane na dokument, automatycznie tnąc i sklejając razem dokument. To pozwala na dokonywanie w ostatniej chwili większych korekt w dokumencie. Problem polega tutaj na tym, że w zależności od wyszukanych możliwości i elastyczności systemu, może być niewygodne połączenie dokumentów, które mają małą wewnętrzną jednolitość formatu. Jeśli każda strona ma niepowtarzalne rozplanowanie, to podejście oparte na układzie strony może być lepszą alternatywą.

W przyszłości węzły wydawnicze indywidualnych użytkowników i wydziałów będą połączone w ogólnokorporacyjne sieci wydawnicze, które zniwelują różnice między systemami opartymi na układzie strony a systemami opartymi na układzie dokumentu poprzez dostarczenie odpowiednich narzędzi dla wszystkich zaangażowanych w tworzenie dokumentu. W tej chwili wielu użytkowników polega na standardach, które pozwolą im stworzyć taki ogólnokorporacyjny system wydawniczy, ale na pewno będą rozczarowani. Mają nadzieję, że autorzy oprogramowania wydawniczego zgodzą się wreszcie na zbiór standardów dla transmisji danych tekstu i grafiki. Ale nawet jeśli takie standardy zostaną ustalone, to będą dotyczyć tylko części problemu, jako że różne systemy wymagają rozmaitego podejścia do rozplanowania strony. Nawet jeśli można by przesłać tekst i grafikę z Systemu A do Systemu B, System B zmieniłby je w inny dokument.

Jedynym sposobem wspólnego posługiwania się dokumentami jest wykorzystywanie tego samego oprogramowania wydawniczego na obu końcach transmisji, a systemy są projektowane tak, aby właśnie to

umożliwiać. Dadzą także każdemu — w nawet największych organizacjach — stosowny dostęp do scentralizowanej bazy danych tekstu i grafiki. Wszyscy zaangażowani w cykl produkcyjny dokumentu — inżynierowie, naukowcy, autorzy, graficy, prawnicy, kierownicy — będą mogli wspólnie posługiwać się dokumentami używając komputera osobistego, stacji komputerowej lub komputera głównego.

W takim scenariuszu komputery osobiste będą służyły jako procesory tekstu zasilające systemy WYSIWYG (to co widzisz jest tym co dostaniesz — what — you — see — is — what — you — get) umieszczone gdzie indziej w sieci, i jako rozsadniki dokumentów elektronicznych. Stacje komputerowe, o szybkości pracy i możliwościach wykorzystanych do granic techniki, będą przeznaczone do opracowywania długich lub bardzo złożonych dokumentów. A komputery główne będą zbierały dokumenty, które mają wiele tysięcy lub nawet setki tysięcy stron i będą również śledziły, odpowiadały za i zarządzały ogromnymi bazami danych z dokumentami korporacji, składającymi się z olbrzymich bibliotek tekstu i grafiki.

Całkowicie kompatybilne oprogramowanie wydawnicze powiąże wszystkie te komputery razem. Takie oprogramowanie będzie musiało być łatwe w użyciu, wysoce elastyczne i zdolne do działania na wszystkich większych komputerach. To zasadniczo odmieni sposób, w jaki wielkie organizacje prowadzą swój obieg dokumentów.



To już koniec III części raportu o automatyzacji prac biurowych z czasopisma „Computer Design” (Vol. 26, Nr 21). Powyższy materiał daje obraz zmian następujących w organizacji i wyposażeniu technicznym nowoczesnego biura. PKP, chcąc zajmować należną jej pozycję wśród przewoźników europejskich, powinny dokonać rewolucji organizacyjno-technicznej w zakresie prac biurowych.

---

## Przegląd prasy

Wiss J. M., Morel J. M.: Les systèmes modulaires d'information aux voyageurs. **Układy modułowe dotyczące informowania pasażerów.** Revue générale des Chemins de Fer 1989 nr 1 s. 5—16, 10 rys. 1 tab. bibliogr. 5 poz.

Informacja pasażerów na stacjach i jej rozwój. Modułowanie i standaryzacja układów informowania pasażerów. Podstawowe charakterystyki modułów: struktura mono- i wielomikroprocesorowa, charakterystyki funkcjonalne i pojemności maksymalne niezmiennie, mechaniczne interfejsy, elektryczne i logiczne, w pełni określone, kompletne oprogramowanie itp. Opis działania znormalizowanego modułu informacji wizualnej pasażerów MONOTAF, modułu udźwiękowiania MODSON.

Grillot C., Sartori C.: Informatisation des études de transports exceptionnels. **Wprowadzenie informatyki do badań nad przewozem przesyłek na specjalnych warunkach.** Revue générale des Chemins de Fer 1988 nr 12 s. 23—28, 5 rys.

Prace nad wprowadzeniem informatyki do badania możliwości przewozu przesyłek na specjalnych warunkach rozpoczęto w 1980 r. Francuskie Koleje Państwowe zostały wyposażone w nowoczesny sprzęt informatyczny do badania przewozów „poza normami”, w zakresie wymiarów zewnętrznych i nacisku na oś. Wprowadzenie informatyki pozwoliło na skrócenie czasu od złożenia zapotrzebowania na przewóz towaru do jego realizacji. Opisano schemat blokowy programu.



# Wpływ technologii pracy stacji na zdolność przetwórczą zautomatyzowanej górkі rozrządowej

Problemom zdolności przetwórczej górkі rozrządowej poświęcono w literaturze przedmiotu wiele miejsca. Jest to bowiem ważny element zarówno w sferze infrastruktury, jak i technologii pracy stacji rozrządowej.

Zdolność przetwórczą górkі zależy od następujących czynników [1]:

a) struktury układu rozrządowego: profilu stoczni rozrządowej; rozwinięcia strefy podziałowej; liczby torów kierunkowych; liczby i długości torów grzbietowych; powiązania torów grzbietowych z grupą przyjazdową;

b) wyposażenia układu w środki techniczne: systemu regulacji prędkości ruchu odpręgów; systemu nastawiania zwrotnic; sterowania lokomotywą napychającą; liczby lokomotyw napychających;

c) technologii i organizacji procesu rozrządzania.

W pracy dokonano analizy wpływu czynników technologii pracy na grupie przyjazdowej na zdolność przetwórczą górkі rozrządowej.

## 1. Zdolność przetwórczą zautomatyzowanej górkі rozrządowej

Zdolność przetwórczą zautomatyzowanej górkі rozrządowej można przedstawić w postaci nowego wzoru opracowanego przez autora:

$$N = \frac{T - \Sigma t_n}{\frac{l_w}{60 V_o} + \Sigma t_i} \quad [\text{wag/dobę}] \quad (1)$$

gdzie:

$T = 1440$  min — liczba minut w dobie [min/dobę],

$\Sigma t_n$  — suma czasów nieprodukcyjnych górkі rozrządowej niezależnych od wielkości ruchu i układu torowego [min/dobę],

$l_w$  — średnia długość wagonu ze zderzakami [m/wag],

$V_o$  — prędkość napychania składu wagonów na górkę rozrządową [m/s],

$\Sigma t_i$  — suma strat czasu zależna od wielkości ruchu, układu torowego i technologii [min/wag].

$$\Sigma t_n = t_l + t_h \quad [\text{min/dobę}] \quad (2)$$

gdzie:

$t_l$  — czas zużywany w ciągu doby na zmianę drużyn manewrowych oraz pobór paliwa i obsługę lokomotyw manewrowych na górcie rozrządowej [min/dobę];  $t_l = 60$  [min/dobę],

$t_h$  — czas przeznaczony w ciągu doby na konserwację hamulców torowych [min/dobę];  $t_h = 120$  [min/dobę].

$$\Sigma t_i = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5 + t_6 \quad [\text{min/50 wag}] \quad (3)$$

gdzie:

$t_1$  — czas czekania wobec wyjazdów z grupy kierunkowej w stronę górkі [min/50 wag],

$t_2$  — czas czekania wobec wjazdów na grupę przyjazdową w kierunku przeciwnym do kierunku stacjanowania [min/50 wag],

$t_3$  — czas oczekiwania na zakończenie przyjęcia składu na grupie przyjazdowej [min/50 wag],

$t_4$  — czas dopychania wagonów na torach kierunkowych i ewentualną korektę błędów rozrządzania [min/50 wag],

$t_5$  — czas zależny od liczby lokomotyw manewrowych i układu torów na wierzchołku górkі rozrządowej [min/50 wag],

$t_6$  — wydłużenie czasu rozrządzania spowodowane wyłączeniem wagonów objętych zakazem stacjanowania [min/50 wag].

## 2. Analiza zdolności przetwórczej zautomatyzowanej górkі rozrządowej

### Założenia

Do analizy przyjęto górkę rozrządową zlokalizowaną między grupą przyjazdową a kierunkową w układzie podłużnym, z dwoma torami grzbietowymi i dwiema lokomotywami manewrowymi. Czas czekania wobec wyjazdów z grupy kierunkowej w stronę górkі przyjęto  $t_1 = 0$  [min/50 wag].

Powyższe założenia są słuszne dla współczesnych układów stacji rozrządowych i stosowanych obecnie technologii pracy zarówno na PKP jak i w pozostałych zarządach kolejowych świata [2].

Czas dopychania wagonów na torach kierunkowych z ewentualną korektą błędów rozrządzania przyjęto  $t_4 = 6$  [min/50 wag] [3]. Czas czekania wobec wjazdów na grupę przyjazdową w kierunku przeciwnym do kierunku stacjanowania przyjęto:

$$t_2 = \frac{n_p}{n_w} t_{wj} \quad [\text{min/50 wag}] \quad (4)$$

gdzie:

$n_p$  — liczba pociągów kierunku przeciwnego wjeżdżających na grupę przyjazdową w ciągu doby [poc],

$n_w$  — liczba wszystkich pociągów wjeżdżających na grupę przyjazdową w ciągu doby [poc],

$t_{wj}$  — czas wjazdu pociągu [min],

$t_{wj} = 6$  [min] [4].

Liczba wagonów w składzie pociągu została przyjęta  $m = 50$  [5]. Czas zależny od liczby lokomotyw manewrowych i układu torów na wierzchołku górkі rozrządowej przyjęto  $t_5 = 0$  [min/50 wag]. Wynika to stąd, że przy pracy dwóch lokomotyw manewrowych i dwóch torach grzbietowych czas zużywany przez lokomotywy na objazd od wierzchołka górkі do następnego składu pociągu oraz czas dosuwania do wierzchołka górkі składu oczekującego na grupie



przyjazdowej, nie wchodzi do cyklu zajętości górki, gdyż czynności te odbywają się równolegle z innymi.

Według przeprowadzonych badań [6] wydłużenie czasu rozrządzenia, spowodowane wyłączeniem wagonów objętych zakazem staczania przyjmuje się najczęściej na PKP  $t_6 = 10$  [min/50 wag]. Czas ten jednak jest zmienny i zależy od technologii pracy przyjątej na danej stacji rozrządowej.

Czas oczekiwania na zakończenie przyjęcia składu na grupie przyjazdowej  $t_3$  zależy m.in. od liczby drużyn przyjmujących składy na grupie przyjazdowej. Dla zautomatyzowanej stacji rozrządowej, o dużym obciążeniu pociągami, przyjęto dostateczną liczbę drużyn, tak aby  $t_3 = 0$  [min/50 wag]. Przyjęto również najczęściej występujący przypadek  $\frac{n_p}{n_w} = 1/3$  oraz  $l_w = 12$  [m/wag].

#### Określenie wpływu technologii pracy stacji na zdolność przetwórczą zautomatyzowanej górki rozrządowej

Obecnie zautomatyzowane stacje rozrządowe na PKP przyjmują 1400 do 2200 wagonów w ciągu doby [7].

Podstawiając przyjęte poprzednie wartości do wzoru (2), otrzymamy:

$$\Sigma t_n = t_1 + t_n = 60 + 120 = 180 \text{ [min/dobę]}$$

Podstawiając założone wartości do wzoru (3) mamy:  $\Sigma t_i = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5 + t_6 = 0 + 2 + 0 + 6 + 0 + 10 = 18$  [min/50 wag].

Możemy teraz obliczyć zdolność przetwórczą górki rozrządowej ze wzoru [1]:

$$N = \frac{T - \Sigma t_n}{\frac{l_w}{60 V_o} + \Sigma t_i} = \frac{1440 - 180}{\frac{12}{60 V_o} + \frac{18}{50}} \text{ [wag/dobę]}$$

Ostatecznie wzór, uwzględniający wpływ technologii pracy stacji na zdolność przetwórczą zautomatyzowanej górki rozrządowej będzie w warunkach PKP miał postać:

$$N = \frac{1260}{\frac{0,2}{V_o} + 0,36} \text{ [wag/dobę]} \quad (5)$$

Wzór powyższy pokazuje zdolność przetwórczą zautomatyzowanej górki rozrządowej w funkcji prędkości napychania składów wagonów  $V_o$ . Prędkość  $V_o$  zmienia się w granicach 0,8—1,4 m/s [8].

Prędkość  $V_o$  można zwiększyć stosując technologię pracy polegającą na rozłączaniu wagonów już na grupie przyjazdowej, a nie dopiero w trakcie napychania na wierzchołku górki.

W tabeli 1 przedstawiono jak zmienia się zdolność przetwórcza  $N$  zautomatyzowanej górki rozrządowej w zależności od prędkości napychania  $V_o$ .

Tabela 1

| Lp. | $V_o$ [m/s] | $N$ [wag/dobę] |
|-----|-------------|----------------|
| 1   | 0,8         | 2066           |
| 2   | 0,9         | 2172           |
| 3   | 1,0         | 2250           |
| 4   | 1,1         | 2333           |
| 5   | 1,2         | 2377           |
| 6   | 1,3         | 2471           |
| 7   | 1,4         | 2520           |
| 8   | 1,5         | 2571           |
| 9   | 1,6         | 2598           |
| 10  | 1,7         | 2625           |
| 11  | 1,8         | 2681           |
| 12  | 1,9         | 2710           |
| 13  | 2,0         | 2739           |

#### Bibliografia

- [1] Cieślakowski S. J.: Wpływ ograniczeń w staczaniu wagonów na zdolność przetwórczą zautomatyzowanej stacji rozrządowej. *Automatyka Kolejowa* 8/89
- [2] Hiller W.: *Rangierbahnhöfe*. Berlin. Transpress. 1983
- [3] Ciszewski B.: *Przestanki oceny czynników wzrostu wydajności urządzenia rozrządowego*. Problemy Kolejnictwa Z.99/100 WKŁ Warszawa 1984
- [4] Rudziński L., Bąbel I., Tokarska A.: *Projektowanie stacji kolejowych*. WPW Warszawa 1987
- [5] Hebdzyński Z., HOLEWIŃSKI A., Janiszewski A., Rudziński L.: *Projektowanie stacji rozrządowych*. WKŁ Warszawa 1979
- [6] Jankowski J., Kita W., Miszczyk M.: Wpływ ograniczeń w staczaniu wagonów na zdolność przetwórczą zmodernizowanych gór. *Konferencja naukowo-techniczna na temat: Doświadczenia w eksploatacji modernizowanej stacji rozrządowej Poznań Franowo*. Oddział Wojewódzki SITK i Zachodnia DOKP w Poznaniu. Poznań 1988
- [7] Chodorowski A.: *Badania niezawodności automatycznego systemu rozrządzania w zakresie służby drogowej*. Drogi Kolejowe 7/89
- [8] R-34. *Instrukcja o pracy manewrowej PKP*. WKŁ Warszawa 1974



(dokończenie z 4 strony okładki)

wodami torowymi. Rail Engineering International 1989 nr 1, s. 8—12, 3 rys., 2 tab., bibliogr. 4 poz.

Transmisja danych z toru do pociągu w paśmie częstotliwości akustycznych jest możliwa za pomocą zmian częstotliwości kluczowania fali nośnej lub kodowania permutacyjnego. Sposoby te umożliwiają transmisję ograniczonej liczby informacji zwłaszcza w odniesieniu do kontroli prędkości maksymalnej i docelowej. Opracowano system eliminujący te niedogodności, telegramy w postaci wektora informacji cyfrowej są przysyłane cyklicznie, poprzedzone sekwencją synchronizacyjną i zakończone bitem parzystości w celu eliminacji błędów transmisji. Omówiono: budowę zastosowanego kodu, wyzwalanie sekwencji synchronizacyjnej, formułowania telegramów w postaci cyfrowej, praktyczne operowanie kodami, reguły odczytywania, wnioski.

Ispytania sistem mikroprocessornoj centralizacji. Badania systemów blokady mikroprocesorowej. Żelazne Dorożi Mira 1989 nr 4, s. 50—56, 3 rys.

Rozpatrzone konstrukcje systemów blokady mikroprocesorowej trzech firm zachodniemieckich; konstrukcję blokady typu E1S firmy Siemens, typu E1L firmy SEL i typu E1A firmy AEG. Omówiono program próbnej eksploatacji tych systemów na DB, realizacja którego umożliwi ocenę celowości ich wdrożenia. Opisano urządzenia symulacyjne, przeznaczone do testowania systemów blokady mikroprocesorowej; ich konstrukcję, zasadę działania i zakres zastosowania. Przeprowadzono analizę wyników próbnej eksploatacji i przedstawiono, opracowane na jej podstawie, plany wdrożenia systemów blokady mikroprocesorowej na DB.

Bernard P.: Universal'naja sistema upravlenija dviženiem poezdov ASTREE. Uniwersalny system sterowania ruchem pociągów ASTREE. Żelazne Dorożi Mira 1989 nr 2, s. 2—5.

Omówiono koncepcję nowego automatycznego systemu, opracowanego przez Francuskie Koleje Państwowe. Zgodnie z tą koncepcją każdy pociąg jest wyposażony w urządzenia pokładowe, lokalizujące jego położenie i w aparaturę nadawczą. W wybranych punktach sieci kolejowej są umieszczone komputery, które zbierają od pociągów informacje o ich położeniu i prędkości oraz określają drogę przebiegu. W ten sposób powstaje baza danych, zapewniająca pełne, dokładne i otrzymywane na czas odtworzenie aktualnego stanu sieci kolejowej i kursujących po niej pociągów. Dane te są wykorzystywane przez komputer do sterowania procesem przewozowym.

Czechowsky J. i in.: Primenenie induktivnych šlejfov v putevych datčikach dlja obnaruženija podvižnogo sostava. Zastosowanie pętli indukcyjnych w licznikach torowych w celu lokalizowania taboru kolejowego. Żelazne Dorożi Mira 1989 nr 4, s. 61—65, 3 rys.

Opisano konstrukcję liczników torowych: typu FSP firmy Pintsch Bama, FSSB firmy Scheidt i Bachman i FSS firmy Siemens. Stosowane są one przede wszystkim na przejazdach w systemach sygnalizacji EBÜT 80 i EBÜTvB. W artykule omówiono tylko te liczniki, których działanie obejmuje odcinki toru o długości kilku metrów (5—10 okienek między podkładami). W skład tych liczników wchodzi: pętla indukcyjna ułożona między szynami; urządzenie przetwarzające, które może znajdować się w pobliżu toru lub w budce rozdzielczej; mufta rozgałęźna; kable i obwód zasilania energią elektryczną.

Zak I. B. i in.: Modernizacija avtoblokirovki skorostnogo učastka Krjukovo-Kalinin. Modernizacja samoczynnej blokady na linii szybkiego ruchu Krjukovo—Kalinin. Avtomatika Telemechanika i Svjaz' 1989 nr 6, s. 14—17.

W latach 1986—87 opracowano projekt przebudowy urządzeń blokady samoczynnej na linii Krjukovo — Kalinin. Modernizacja ma na celu wymianę wyeksploatowanych urządzeń oraz dostosowanie szlaku do dużych prędkości. W celu zwiększenia niezawodności i dyspozycyjności ruchowej przewidziano równoległe zastosowanie dwóch różnych systemów blokady samoczynnej — podstawowego i rezerwowego. Oba systemy umożliwiają zmianę kierunku blokady. Podano krótką charakterystykę zmodernizowanej blokady samoczynnej oraz opisano jej powiązanie z posterunkami ruchu i z systemem sygnalizacji kabinowej.

Opracowano w BOINTEN Kol.

# AUTOMATYKA KOLEJOWA

MIESIĘCZNIK TECHNICZNO-GOSPODARCZY  
PL ISSN 0137-2858 — Indeks 35192

Rok XIII (XXXVII) nr 4-5, Kwiecień—Maj 1990 r.

Wydawnictwa Komunikacji i Łączności  
ul. Kazimierzowska 52, 02-546 Warszawa

UKD:62-527.002.2:656.211

STANISŁAW WILEWSKI, ANATOL ZUBKOW — Wymagania techniczno-ruchowe do systemu stacyjnych urządzeń srk typu SUP-1, Automatyka Kolejowa, rok XIII(XXXVII), nr 4—5/1990 r., s. 73—78

Przeznaczenie systemu, jego funkcje podstawowe i pomocnicze. Opis konstrukcji systemu oraz możliwości jego zastosowania.

UKD:621.318.001.3

ZOFIA WRÓBEL — Model statystyczny uszkodzalności i regulowania przekazników zabezpieczenia ruchu kolejowego w okresie pracy między legalizacjami, Automatyka Kolejowa, rok XIII(XXXVII), nr 4—5/1990 r., s. 78—81

Sposób przeprowadzenia badań niezawodności różnych rodzajów przekazników stosowanych w systemach sterowania ruchem kolejowym, przekazywanych do legalizacji.

UKD:621.397.6:629.4.027.2

JERZY KOŚNIK — Zastosowanie cyfrowej pamięci obrazu TV do obserwacji stanu technicznego wózków jezdnych wagonów, Automatyka Kolejowa, rok XIII(XXXVII), nr 4—5/1990 r., s. 81—82

Opisano próbę polepszenia warunków obserwacji wagonów w ruchu z wykorzystaniem cyfrowej pamięci obrazu TV dla potrzeb stacji rozrządowej.

UKD:629.053.004.68

WITOLD ŻUREK — Zmiany konstrukcyjne przekazników typu JRB, Automatyka Kolejowa, rok XIII(XXXVII), nr 4—5/1990 r., s. 83—85

Zakres już wprowadzonych zmian w konstrukcji przekazników typu JRB oraz uzasadnienie i charakterystyka zmian przygotowywanych do wdrożenia.

UKD:628.975.004.68:656.055

MARIA ŁĄCKA — Modernizacja semafora świetlnego stosowanego na PKP, Automatyka Kolejowa, rok XIII(XXXVII), nr 4—5/1990 r., s. 85—88

Charakterystyka zmian wprowadzonych do semafora świetlnego w celu poprawienia widoczności i zasięgu sygnału świetlnego.

UKD:629.053:681.322

LESZEK CEGŁOWSKI, ANDRZEJ KORNETA, JÓZEF WŁAZŁO — Mikrokomputerowy system sterowania ruchem kolejowym typu MSS, Automatyka Kolejowa, rok XIII(XXXVII), nr 4—5/1990 r., s. 88—91

Koncepcja mikrokomputerowego systemu srk przeznaczonego dla małych stacji kolejowych, opracowanego w Wyższej Szkole Inżynierskiej w Radomiu.

UKD:677.73.004.4

OLIMPIA SKIBA-ROGAŁSKA — Wspólna ochrona katodowa kabli elektroenergetycznych z innymi konstrukcjami podziemnymi, Automatyka Kolejowa, rok XIII(XXXVII), nr 4—5/1990 r., s. 92—93

Sposób zabezpieczenia kabli elektroenergetycznych przed korozją.

UKD:621.318.5.004.1

BENEDYKT KUBICA — Komputerowe wspomaganie projektowania urządzeń srk program „Zestawienie przekazników”, Automatyka Kolejowa, rok XIII(XXXVII), nr 4—5/1990 r., s. 94—96

Przeznaczenie programu, sposób jego obsługi, korzyści wynikające z jego zastosowania.

UKD:621.3.06.004.4

EDWARD DMOŃSKI — Łączenie kabli telekomunikacyjnych o termoplastycznych osłonach przeciwkorozyjnych i kontrola stanu zabezpieczenia ich przed zawilgoceniem, Automatyka Kolejowa, rok XIII(XXXVII), nr 4—5/1990 r., s. 97—99

W artykule omówiono materiały mogące zabezpieczyć złącza kablowe przed korozją.



# Z zagranicznej literatury fachowej

Brauer H.: Das elektronische Stellwerk El A. *Elektronischer system stacyjny srk typu El A*. Signal und Draht 1989 nr 5 s. 87-94, 9 rys., bibliogr. 5 poz.

Od 1988 r. na stacji Dieburg (DB) są prowadzone badania eksploatacyjne mikroprocesorowego systemu stacyjnego typu El A firmy AEG. Opisano architekturę systemu ze szczególnym uwzględnieniem bezpieczeństwa. Jako struktury bezpieczne zastosowano specjalizowane systemy mikroprocesorowe typu LOGISIRE-COMPACT, które są wzajemnie powiązane za pomocą systemu transmisji danych LOGILINK. Charakterystyczną cechą systemu El A jest hierarchiczna budowa modułowa i podział na 3 poziomy: współpracy z operatorem, zależności oraz kontroli i sterowania urządzeniami zewnętrznymi. Opisano realizację systemu El A na stacji Dieburg oraz możliwości zdalnego sterowania z nastawnicy.

Franke H., Nitsch K.: Automatisierte Relaisblockstelle (1) *Zautomatyzowane przekątnikowe posterunki blokowe (1)*. Signal und Schiene 1989 nr 3, s. 95-97, 3 schem.

Opis systemu zabezpieczenia ruchu pociągów w przekątnikowych posterunkach blokowych bez obsługi. Zakres działania urządzeń i warunki eksploatacji nie obsadzonych posterunków blokowych oraz ich wyposażenie. Doświadczenia z eksploatacji dwóch automatycznych posterunków blokowych położonych na terenie dykcji kolejowej Szwerin. Działanie systemu w przypadku zakłóceń w działaniu urządzeń srk. Czasowe wprowadzanie dwukierunkowego ruchu pociągów po jednym torze.

Piontek K.: MC L84 — das neue Stellwerk. MC L84 — nowa nastawnica. *Deine Bahn* 1989 nr 6, s. 348-349.

Opis budowy pulpitu nastawnicy z planem świetlnym torów, zwrótnic i sygnałów, typu MC L84. Obsługa przycisków, rola powtarzaczy świetlnych oraz mechanizmu liczącego. Główną zaletą nowej nastawnicy systemu MC-L jest znacznie mniejsza liczba przekątników w porównaniu z innymi nastawnicami z planem świetlnym podczas wykonywania tych samych czynności (np. dla jednej zwrótnicy pojedynczej przeznaczonych jest 12 przekątników, natomiast dla nastawnicy typu Sp Dr L6040 przekątników). Urządzenia przekątnikowe znajdują się w oddzielnym pomieszczeniu.

Lotz A.: Steuerung und Überwachung der Fahrwegelemente im El A Stellwerk. Sterowanie i kontrola urządzeń zewnętrznych w systemie stacyjnym srk typu El A. Signal und Draht 1989 nr 5, s. 95-102, 9 rys.

Opisano różne warianty powiązania mikrokomputerowego systemu stacyjnego typu El A firmy AEG z urządzeniami zewnętrznymi. Moduły powiązania, wykonane z elementów elektronicznych jak i przekątnikowych, są aktualnie testowane na stacji Dieburg (DB). Za współpracę modułów powiązania z komputerem zależnościowym systemu El A są odpowiedzialne komputery poziomu sterowania i kontroli. Jako struktury bezpieczne wykorzystano system LOGISIRE-C, który składa się z dwóch niezależnych kanałów. W każdym kanale pracują równolegle dwa identyczne komputery o identycznym oprogramowaniu. Przedstawiono wymagania i realizację modułów powiązania z napędami zwrótnicowymi, sygnalizatorami, wykolejnicami i blokadą liniową. Opisano doświadczenia z badań eksploatacyjnych.

Murr E. i in.: Möglichkeiten zur Systemverbesserung der LZB. Możliwości ulepszeń systemu samoczynnej kontroli biegu pociągu LZB. Signal und Draht 1989 nr 6, s. 119-124, bibliogr. 7 poz.

Oddanie do eksploatacji trasy szybkiego ruchu Fulda — Würzburg z systemem samoczynnej kontroli biegu pociągu umożliwiło projektantom LZB zdobycie nowych doświadczeń. Wprowadzenie sygnalizacji kolejowej, dla prędkości pociągów do 300 km/h, przyczyniło się do znacznej redukcji semaforów odstępowych. Opisano projekt i strukturę oprogramowania LZB oraz metodę koordynacji programów w urządzeniach na pojeździe i na szlaku przy wprowadzaniu zmian softwaru. Przedstawiono problemy związane z projektem oprogramowania oraz z montażem, uruchamianiem i odbiorem systemu LZB na linii Fulda — Würzburg. Omówiono możliwości ulepszeń technicznych systemu samoczynnej kontroli biegu pociągu i ich spodziewane efekty.

Müller Horst-Georg: Einsatz der Photovoltaik in der Signaltechnik. Zastosowanie efektu fotoelektrycznego w technice srk. Signal und Draht 1989 nr 6, s. 125-128, 4 rys.

W zarządzie DB, od 1987 r. trwają badania nad wykorzystaniem energii słonecznej jako źródła prądu elektrycznego do zasilania układów srk. Stwierdzono możliwość zasilania układów o małym zużyciu energii z autonomicznych źródeł opartych o baterie słoneczne, bez konieczności podłączania układu do dotychczasowej sieci zasilania. Omówiono warunki promieniowania słonecznego, strukturę przetwornika fotoelektrycznego i możliwości zastosowań. Na przykładzie eksperymentu z oświetleniem semaforów wyjazdowych na stacji rozrządowej Oberhausen-Osterfeld (zasilanie z baterii słonecznej 4 żarówek 2W, 12V) przedstawiono bliżej sposób wykorzystania nowego źródła energii.

Heynisch B., Bethge W.: Sicherung elektronischer Anlagen gegen elektromagnetische Strahlung. Zabezpieczenie instalacji elektronicznych przed promieniowaniem elektromagnetycznym. Signal und Draht 1989 nr 4, s. 75-79.

W zarządzie DB od wielu lat są badane wpływy promieniowania elektromagnetycznego na działanie elektronicznych urządzeń srk i telekomunikacji. Stosowane metody ochrony przed zakłóceniami polegają na określaniu przedziałów częstotliwości, które nie są wrażliwe na promieniowanie elektromagnetyczne, a także na coraz powszechniejszym stosowaniu światłowodów i układów zabezpieczających systemy elektroniczne przed wpływem wyładowań atmosferycznych. W postaci tabeli przedstawiono dla zarządu DB zakresy częstotliwości, na których pracują systemy srk i telekomunikacji wykonane w technice elektronicznej. Przykłady stosowanych metod ochrony przed zakłóceniami.

Wilhelm Elmar: Funkrufanlagen bei der Deutschen Bundesbahn; mögliche Einsatzfälle. Systemy radiotelefoniczne na DB, możliwe przypadki zastosowań. Signal und Draht 1989 nr 6, s. 111-116, 1 tab.

Zarząd DB zajmuje w RFN 6 miejsce pod względem stosowania urządzeń radiowych. Ciągłe zwiększająca się liczba urządzeń przy stałej ilości kanałów radiowych powoduje konieczność ekonomicznego wykorzystania przyznanych DB zakresów częstotliwości. Warunki takie spełniają systemy radiotelefonii D-600-D-GS oraz GS-alpha. Omówiono typy radiotelefonii kolejowej oraz porównano cechy techniczne podstawowych systemów radiotelefonii. Przedstawiono możliwe zastosowania radiotelefonii w kolejnictwie oraz podano przykład zamkniętego systemu na stacji Stuttgart.

—: Tunnelfunk bis 1991. Radiolączność w tunelach do 1991. *Bundesbahn* 1989 nr 4, s. 348.

Od 1991 r. na nowo budowanych liniach DB będzie można przeprowadzać rozmowy telefoniczne bez zakłóceń również w tunelach. Na liniach Hanover — Würzburg i Mannheim — Stuttgart (o dużej liczbie tuneli) będzie zainstalowany system telefonii zapewniającej łączność ciągłą. Rolę anteny będzie spełniał ułożony w tunelu specjalny kabel promieniujący. DB wprowadzą uniwersalny system komunikacji jako system zabezpieczenia ruchu m.in. oddziaływanie na pociąg drogą radiową.

Schlichting S.: Software Entwicklung für die CAD-Technologie Projektierung Sicherungstechnik. Rozwój oprogramowania CAD do wspomaganego komputerowo projektowania układów srk. Signal und Schiene 1989 nr 3, s. 100-101.

Przedstawiono możliwości rozwoju programów komputerowych do projektowania urządzeń punktowego oddziaływania tor-pojazd. Wykorzystanie technologii CAD do dialogowej współpracy projektanta z komputerem przyczynia się do znacznego zwiększenia efektywności projektowania. Przedstawiono problemy dotyczące rozwoju oprogramowania CAD i samego procesu projektowania ze wspomaganie komputerowym na przykładzie projektu urządzeń punktowego oddziaływania tor-pojazd.

Hill R. J.: Research into message coding in audio-frequency track circuits. Badania nad sposobami kodowania informacji w paśmie częstotliwości akustycznych przesyłanych ob-

(ciąg dalszy na 3 stronie okł.)